

**PENGARUH CEKAMAN AIR DAN KOMBINASI
PUPUK NITROGEN DAN KALIUM TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KADAR MINYAK ATSIRI
TANAMAN SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus* L.)**

Oleh:

FRIS GUINNEA SWASONO

MINAT BUDIDAYA PERTANIAN

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2014

**PENGARUH CEKAMAN AIR DAN KOMBINASI
PUPUK NITROGEN DAN KALIUM TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KADAR MINYAK ATSIRI
TANAMAN SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus* L.)**

Oleh:

FRIS GUINNEA SWASONO

105040203111005

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

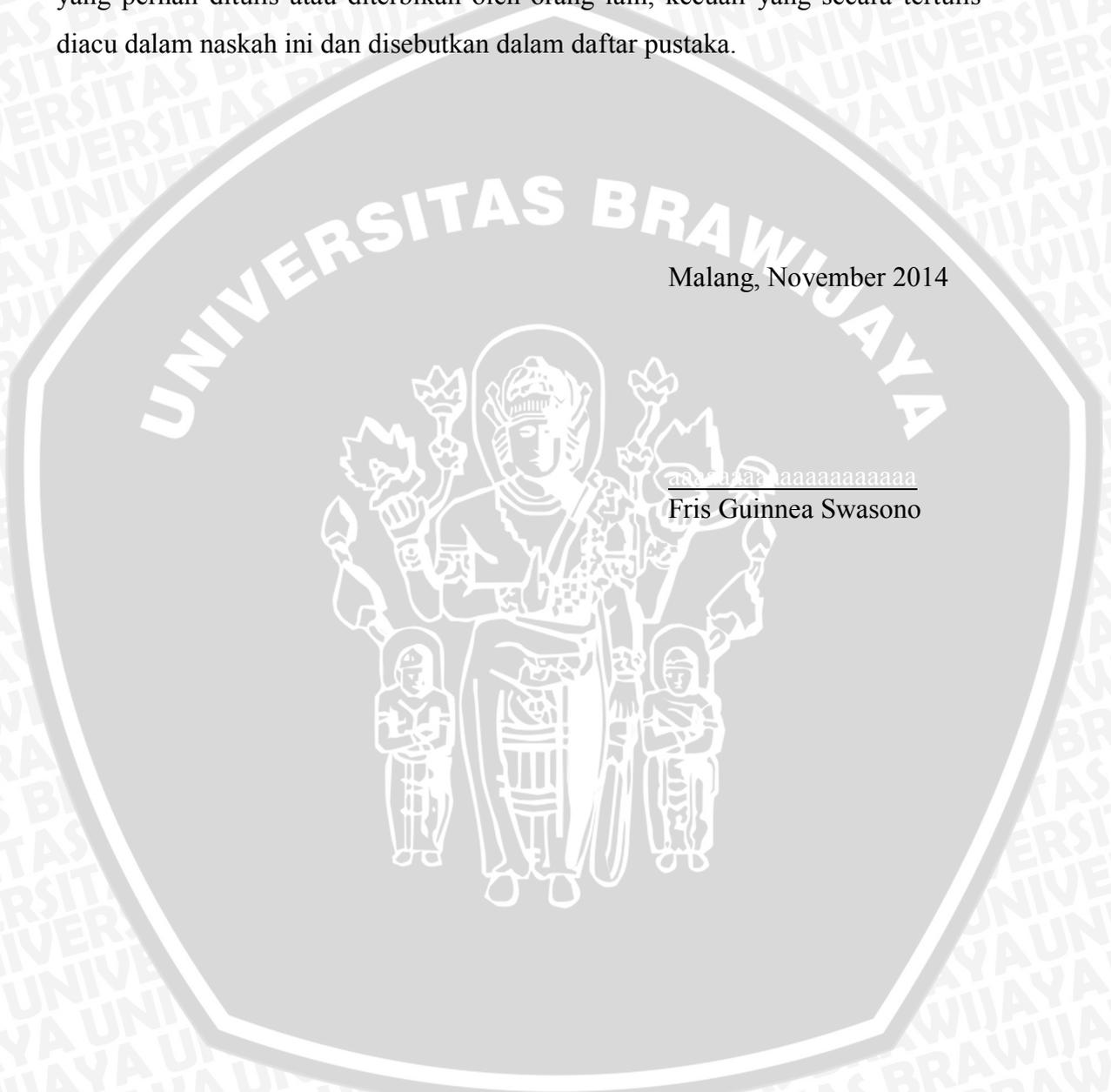
2014

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, November 2014

Friskawati Swasono
Fris Guinea Swasono



Judul : **PENGARUH CEKAMAN AIR DAN KOMBINASI PUPUK NITROGEN DAN KALIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KADAR MINYAK ATSIRI TANAMAN SERAI WANGI (*Cymbopogon Nardus L.*)**

Nama Mahasiswa : **FRIS GUINNEA SWASONO**

N I M : 105040203111005

Jurusan : BUDIDAYA PERTANIAN

Program Studi : AGROEKOTEKNOLOGI

Minat : BUDIDAYA PERTANIAN

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Ellis Nihayati, MS

NIP. 19531025 198002 2 002

Dr. Ir. Mudji Santoso, MS

NIP. 19510710 197903 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Nurul Aini, MS

NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI



Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Sitawati, MS
NIP. 19600924 198701 2 001

Dr. Ir. Mudji Santoso, MS
NIP. 19510710 197903 1 002

Penguji III

Ketua Majelis Penguji

Dr. Ir. Ellis Nihayati, MS
NIP. 19531025 198002 2 002

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Lulus:

RINGKASAN

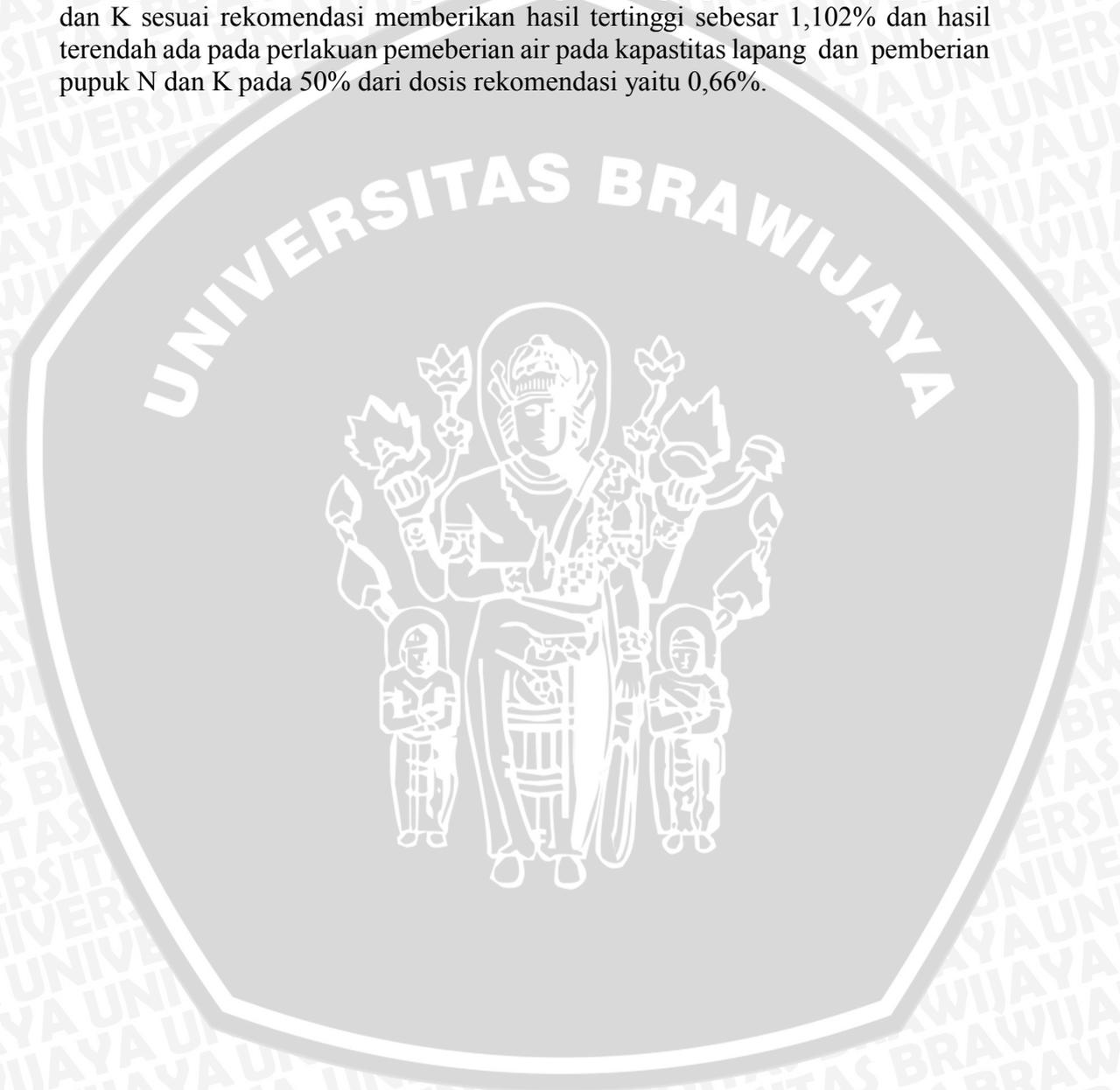
Fris Guinea Swasono 105040203111005. Pengaruh Cekaman Air dan Kombinasi Pupuk Nitrogen dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Kadar Minyak Atsiri Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.). Di Bawah Bimbingan Dr.Ir. Ellis Nihayati, MS, sebagai pembimbing utama dan Dr.Ir. Mudji Santoso, MS sebagai pembimbing pendamping.

Serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri dari kelompok Graminae. Serai wangi menghasilkan minyak atsiri yang dikenal dengan nama *citronella oil*. Minyak serai wangi mengandung 2 senyawa penting yang dapat menjadi bahan utama untuk pembuatan ester untuk parfum dan kosmetik yaitu senyawa sitronellal dan geraniol. Minyak atsiri dari seraiwangi juga banyak digunakan sebagai insektisida, nematisida, antijamur, antibakteri, hama gudang maupun jamur kontaminan lainnya. Harga pasar atsiri terhadap citronella oil cukup tinggi yaitu mencapai Rp. 180.000 per kg pada tahun 2013. Upaya untuk meningkatkan produktivitas dari tanaman serai wangi adalah dengan pemberian cekaman air yang diharapkan dapat meningkatkan kadar atsiri tanaman serai wangi.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan peningkatan hasil tanaman serai wangi secara kuantitas maupun kualitas dengan pemberian air pada kadar tertentu dan pemberian kombinasi pupuk N dan K pada kombinasi tertentu. Tanaman serai wangi yang mendapatkan perlakuan cekaman air yang dikombinasikan dengan berbagai macam kombinasi pemberian pupuk Nitrogen dan Kalium memiliki hasil yang lebih tinggi dalam kuantitas maupun kualitas produksi tanaman serai wangi.

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan April hingga Juli 2014 bertempat di fasilitas rumah kaca, kebun percobaan Kepuharjo Universitas Brawijaya, desa Kepuharjo, kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Memiliki ketinggian ±540 meter di atas permukaan laut dan suhu 23 - 26⁰C. Bahan yang digunakan adalah bibit serai wangi spesies *Cymbopogon nardus* L. jenis lenabatu, air, dan pupuk anorganik tunggal. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok, dengan 8 perlakuan dan 4 kali ulangan, sehingga terdapat 32 satuan percobaan. Perlakuan dalam percobaan meliputi: cekaman air terdiri dari 2 taraf yaitu: Pemberian air sejumlah kapasitas lapang, dan pemberian air sejumlah 50% dari kapasitas lapang. Kombinasi pupuk nitrogen (Urea) dan kalium (KCl) terdiri dari 4 kombinasi yaitu: Tanpa pemberian pupuk Nitrogen dan pupuk Kalium, pemberian pupuk Nitrogen 2 g dan Kalium 1,5 g per polibag, pemberian pupuk Nitrogen 4 g (Rekomendasi) dan pupuk Kalium 3,5 g (Rekomendasi) per polybag, dan pemberian pupuk Nitrogen 6 g dan pupuk Kalium 5 g per polibag. Sehingga didapat 8 perlakuan yaitu: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 dan P8. Pengamatan non destruktif meliputi parameter pertumbuhan serai wangi, yaitu: jumlah anakan per rumpun, panjang tanaman, dan jumlah daun. Pengamatan panen adalah berat kering angin dan kadar atsiri serai wangi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada semua variabel pertumbuhan tidak ada perbedaan nyata. Variabel hasil panen, berat kering angin didapat bahwa perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang dan pemberian pupuk N dan K sesuai rekomendasi memberikan hasil tertinggi sebesar 558,5 g. Perlakuan yang mendapat hasil berat kering angin terendah ada pada kelompok perlakuan pemberian air pada 50% kapasitas lapang, dan tanpa pemberian pupuk N dan K yaitu 511 g. Sedangkan pada pengamatan hasil dengan variabel kadar atsiri serai wangi perlakuan pemberian air pada 50% kapasitas lapang dan pemberian pupuk N dan K sesuai rekomendasi memberikan hasil tertinggi sebesar 1,102% dan hasil terendah ada pada perlakuan pemberiaan air pada kapastitas lapang dan pemberian pupuk N dan K pada 50% dari dosis rekomendasi yaitu 0,66%.



SUMMARY

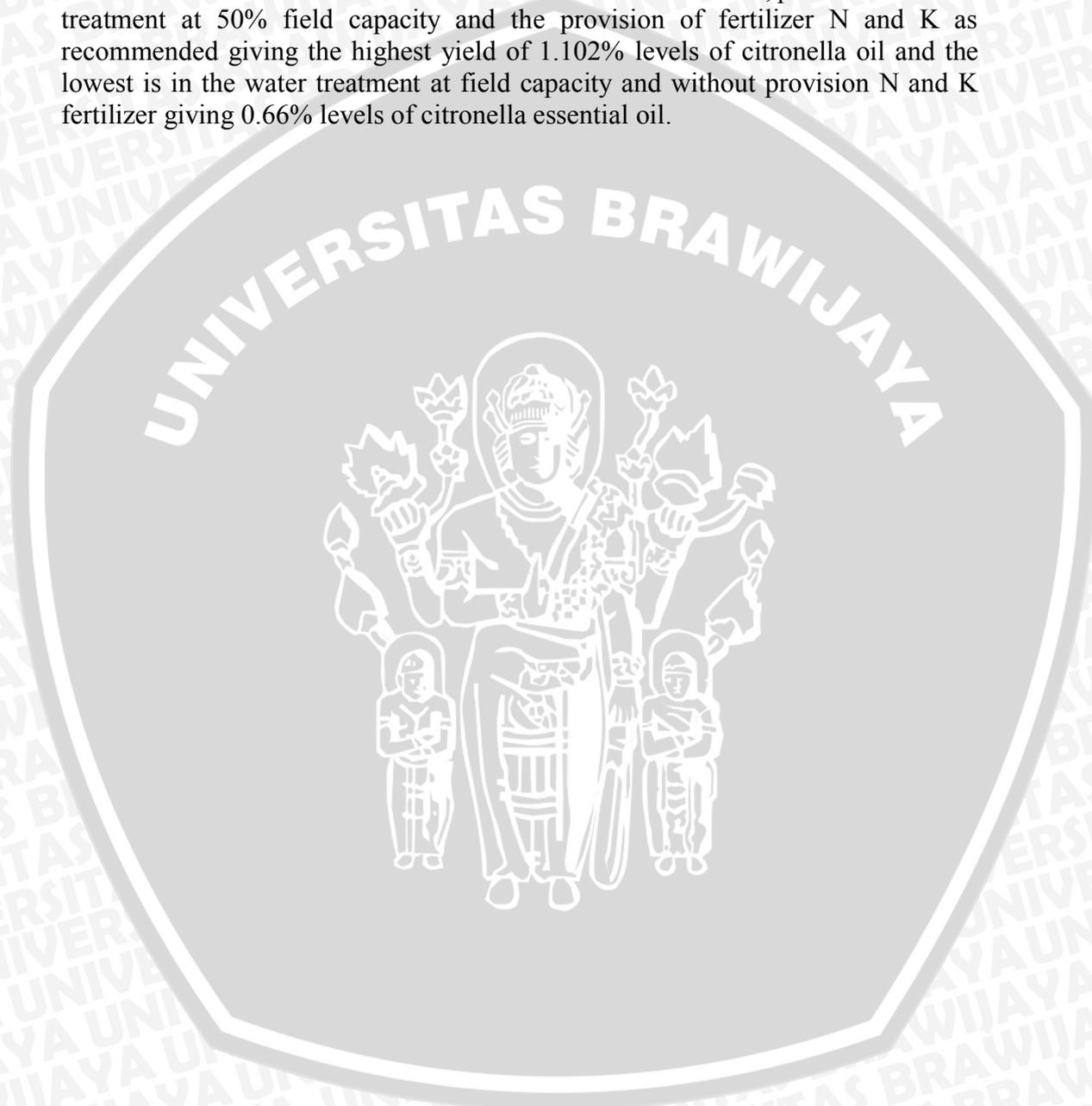
Fris Guinea Swasono 105040203111005. Effect of Water Stress and Combination of Nitrogen and Potassium Fertilizer on Growth and Levels of Essential Oil of Citronella Grass (*Cymbopogon nardus* L.). Under Guidance of Dr. Ir. Ellis Nihayati, MS., as the main supervisor and Dr. Ir. Mudji Santoso, MS., as the companion supervisor.

Citronella Grass (*Cymbopogon nardus* L.) is one of graminiae plant that produce essential oil. Citronella grass produce essential oil that known as *citronella oil*. Citronella oil contains two important compounds sitronellal and geraniol which become the main substance for the manufacture of esters for perfumes and cosmetic. Citronella oil from citronella grass also widely used as insecticides, nematocides, antifungal, antibacterial, and pests warehouse pest and any other fungal contaminants. The essential oil market price of citronella oil is fairly high, reaching Rp. 180.000,- in 2013. Efforts to improve the productivity of citronella plant is the provision of water stress is expected to increase levels of essential plant citronella. The purpose of this study was to determine the effect of water stress treatment and the combination of Nitrogen and Potassium fertilizer on levels of essential plant citronella.

The hypothesis is water stress and nitrogen and potassium fertilizer application at the recommended dose will increase the levels of volatile produced by citronella plants.

The research was conducted from April to July 2014 the facility took place in a greenhouse, Kepuharjo experimental farm of University of Brawijaya, Kepuharjo villages, subdistricts Karangploso, district Malang. The land has altitude of \pm 540 meters above sea level and temperature around 23 - 26⁰C. The materials used are seeds citronella *Cymbopogon* species L. *nardus* lenabatu types, water, and inorganic fertilizer alone. The research used a randomized block design, with 8 treatments and 4 replications, so there were 32 experimental units. Treatment in the experiment include: water stress consists of 2 levels ie: Provision of water on field capacity, and provision of water on 50% of field capacity. The combination of nitrogen fertilizer (urea) and potassium (KCl) consists of 4 combinations are: Without giving Nitrogen fertilizer and potassium fertilizer, Nitrogen Fertilizer Potassium 2 g and 1,5 g per polybag, 4 Nitrogen Fertilizer g (Recommendations) and 3,5 g of potassium fertilizer (Recommendations) per polybag, and 6 g fertilizer nitrogen and potassium fertilizer 5 g per polybag. Thus obtained 8 treatments namely: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 and P8. Non-destructive observations include citronella growth parameters, namely: the number of tillers per hill, plant length, and number of leaves. Observations harvest is harvest weights and levels of citronella essential oil.

The results showed that in all growth variables did not have real difference. Yields variables, harvest weights obtained that treatment of the water supply at field capacity and the provision of fertilizer N and K as recommended giving the highest yield of 558.5 g. Treatment that gets lowest result at harvest weight in the treatment group is provision of water treatment at 50% field capacity, and without the application of fertilizer N and K, giving 511 g of weights harvest. While the observation results with variable levels of citronella essential oil, provision of water treatment at 50% field capacity and the provision of fertilizer N and K as recommended giving the highest yield of 1.102% levels of citronella oil and the lowest is in the water treatment at field capacity and without provision N and K fertilizer giving 0.66% levels of citronella essential oil.



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah atas rahmat dan kehadiran Allah SWT atas limpahan nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Cekaman Air dan Kombinasi Pupuk Nitrogen dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Kadar Minyak Atsiri Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.)”. Skripsi ini ialah salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata-1.

Skripsi ini tidak akan terwujud jika tidak ada bantuan dari berbagai pihak yang telah membimbing, memberikan motivasi, saran baik ide-ide maupun pemikiran yang sangat membantu. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada: Dr. Ir. Ellis Nihayati, MS. Selaku Pembimbing Utama, Dr. Ir. Mudji Santoso, MS. Selaku Pembimbing Kedua, Yth. Dr. Ir. Sitawati, MS. Selaku Pembahas, Yth. Dr. Ir. Nurul Aini, MS. Selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, kepada Orang tua yang telah membantu penulis baik materi dan imateri, dan seluruh teman-teman Fakultas Pertanian.

Penulis menyadari keterbatasan dan kekurangan dalam pembuatan skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tulisan ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, November 2014

Penulis,

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 5 September 1992 sebagai putra kedua dari 4 bersaudara dari Bapak Ilhar Swasono dan Ibu Forisni Aprilista.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Al-Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2000 sampai tahun 2004, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 1 Bandar Lampung, dan kemudian pindah ke SMPN 1 Sampit pada tahun kedua, dan selesai pada tahun 2007. Pada tahun 2007 sampai tahun 2010 penulis studi di SMAN 1 Sampit. Pada tahun 2010 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, melalui jalur SPKS. Tahun 2012 penulis masuk dalam jurusan Budidaya Pertanian, dan minat Fisiologi Tanaman.



DAFTAR ISI

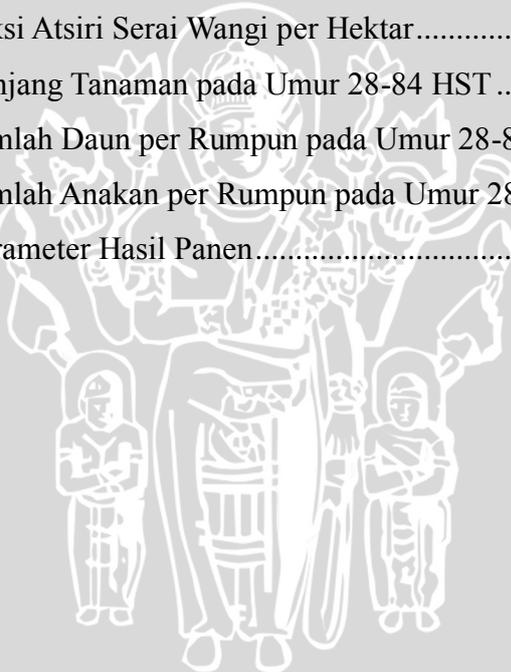
RINGKASAN	i
SUMMARY.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Arti dan Fungsi Tanaman Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> L.)	3
2.2 Peranan Air bagi Tanaman	4
2.3 Peran Nitrogen dan Kalium bagi Tanaman	6
2.4 Keterkaitan Cekaman Air, Nitrogen, Kalium dan Kadar Atsiri	7
III. BAHAN DAN METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat.....	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian.....	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian	11
3.5 Pengamatan	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil	15
4.2 Pembahasan.....	20
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Panjang Tanaman Serai Wangi pada 28-84 HST	15
2.	Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Serai Wangi pada 28-84 HST	16
3.	Rata-Rata Jumlah Anakan per Rumpun Pada 28-84 HST	17

Lampiran

1.	Perhitungan Kadar Atsiri Serai Wangi per Ulangan	34
2.	Perhitungan Rata-Rata Kadar Atsiri Serai Wangi	34
3.	Perhitungan Produksi Atsiri Serai Wangi per Sampel per Perlakuan	35
4.	Perhitungan Produksi Atsiri Serai Wangi per Tanaman	35
5.	Perhitungan Produksi Atsiri Serai Wangi per Hektar	36
6.	Analisis Ragam Panjang Tanaman pada Umur 28-84 HST	42
7.	Analisis Ragam Jumlah Daun per Rumpun pada Umur 28-84 HST	42
8.	Analisis Ragam Jumlah Anakan per Rumpun pada Umur 28-84 HST	42
9.	Analisis Ragam Parameter Hasil Panen	43



DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Tanaman Serai Wangi (Raposo, 2013).....	3
2.	Tanaman Serai Wangi pada Pemberian Air pada Kapasitas Lapang dengan Berbagai Dosis Pemberian Pupuk N dan K, pada Umur 84 Hari	17
3.	Tanaman Serai Wangi pada Pemberian Air pada 50% Kapasitas Lapang dengan Berbagai Dosis Pemberian Pupuk N dan K, pada Umur 84 Hari	18
4.	Berat Kering Angin (g) pada Berbagai Macam Perlakuan	18
5.	Kadar Atsiri (%) pada Berbagai Macam Perlakuan	19
6.	Perbandingan Berat kering angin (g) dan Kadar Atsiri (%) pada Berbagai Macam Perlakuan.....	21

Lampiran

1.	Denah Baris Percobaan dan Pengambilan Sampel.....	30
2.	Bibit Serai Wangi Umur 3 Minggu	31
3.	Bibit Serai Wangi Awal Penanaman.....	38
4.	Tanaman Serai Wangi 28 HST	38
5.	Tanaman Serai Wangi 56 HST	38
6.	Tanaman Serai Wangi 70 HST	38
7.	Tanaman Serai Wangi 84 HST	38
8.	Tanaman Serai Wangi P1, P2, P3 dan P4, umur 84 hari	38
9.	Tanaman Serai Wangi P5, P6, P7 dan P8, umur 84 hari	39
10.	Tanaman Serai Wangi P1, umur 84 hari.....	39
11.	Tanaman Serai Wangi P2, umur 84 hari.....	39
12.	Tanaman Serai Wangi P3, umur 84 hari.....	39
13.	Tanaman Serai Wangi P4, umur 84 hari.....	39
14.	Tanaman Serai Wangi P5, umur 84 hari.....	39
15.	Tanaman Serai Wangi P6, umur 84 hari.....	40
16.	Tanaman Serai Wangi P7, umur 84 hari.....	40
17.	Tanaman Serai Wangi P8, umur 84 hari.....	40
18.	Rotary Vacuum Evaporator	40
19.	Tabung Penampung Sampel.....	40

20. Tabung Rotary yang Terhubung ke Selang Air Pendingin.....	40
21. Atsiri Serai Wangi saat Ekstraksi.....	41
22. Atsiri Serai Wangi Sebelum Dipisah.....	41
23. Hasil Minyak Atsiri Serai Wangi	41



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	29
2.	Denah Baris Percobaan dan Pengambilan Sampel	30
3.	Deskripsi Bibit	31
4.	Cara Penentuan Kapasitas Lapang Air dan Pemberian Air.....	32
5.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk P, N dan K per Polibag (Tanaman).....	33
6.	Perhitungan Persentase Kadar Atsiri.....	34
7.	Produksi Atsiri Serai Wangi	35
8.	Hasil Analisis Tanah Sebelum Tanam	37
9.	Dokumentasi Penelitian	38
10.	Analisis Ragam Parameter Pertumbuhan.....	42
11.	Analisis Ragam Parameter Hasil.....	43



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) merupakan salah satu tanaman dari kelompok Graminae yang menghasilkan minyak atsiri. Serai wangi menghasilkan minyak atsiri yang dikenal dengan nama *citronella oil* yang mengandung 2 senyawa penting yang dapat menjadi bahan utama untuk pembuatan ester untuk parfum dan kosmetik yaitu senyawa sitronellal dan geraniol. Citronella oil juga digunakan sebagai bahan untuk pembuatan insektisida, nematisida, anti jamur, anti bakteri, hama gudang maupun jamur kontaminan lainnya. Harga pasar minyak atsiri serai wangi cukup tinggi yaitu mencapai Rp. 180.000 per kg pada tahun 2013. China sebagai negara produsen utama hanya mampu memasok 600 - 800 ton per tahun, sedangkan Indonesia baru dapat memenuhi 200 - 250 ton dari permintaan minyak serai wangi per tahun, dengan total konsumsi 2.000-2.500 ton per tahun maka permintaan yang terpenuhi hanya 50-60%. Budidaya serai wangi yang dilakukan oleh petani di Indonesia pada umumnya tidak dilakukan dalam skala masal dan hanya dimanfaatkan sebagai tanaman pendamping. Pemupukan dan pemberian air yang dilakukan oleh petani serai wangi diperkirakan belum ada pada tingkat optimal untuk memberikan hasil kuantitas maupun kualitas yang terbaik.

Kuantitas dan kualitas produksi tanaman serai wangi masih bisa ditingkatkan dengan cara meningkatkan optimalitas teknis budidaya serai wangi baik dalam penggunaan air dan pemupukan yang dapat diterapkan pada penggunaan lahan marginal untuk perluasan budidaya serai wangi. Kondisi air pada tanah serta keberadaan nutrisi khususnya nitrogen dan kalium diketahui dapat mempengaruhi metabolisme tanaman serai wangi yang termasuk didalamnya menghasilkan kuantitas dan kualitas hasil dari tanaman serai wangi. Pemberian perlakuan cekaman air dan berbagai dosis kombinasi pupuk nitrogen dan kalium diharapkan dapat memberikan solusi untuk meningkatkan hasil secara kuantitas dan kualitas produksi tanaman serai wangi.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan peningkatan hasil tanaman serai wangi secara kuantitas maupun kualitas dengan pemberian air pada kadar tertentu dan pemberian kombinasi pupuk N dan K pada kombinasi tertentu.

1.3 Hipotesis

Tanaman serai wangi yang mendapatkan perlakuan cekaman air yang dikombinasikan dengan berbagai macam kombinasi pemberian pupuk Nitrogen dan Kalium memiliki hasil yang lebih tinggi dalam kuantitas maupun kualitas produksi tanaman serai wangi.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arti dan Fungsi Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.)

Serai wangi yang mempunyai nama latin *Cymbopogon nardus* L. merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri dari famili Gramineae. Dalam dunia perdagangan, minyak serai wangi Indonesia di pasaran dunia terkenal dengan nama Citronella Oil of Java. Minyak serai wangi mengandung senyawa sitronellal, geraniol, geraniol asetat dan sitronellal asetat. Dua senyawa penting yang menjadi standar mutu minyak serai wangi adalah sitronellal dan geraniol yang merupakan bahan dasar pembuatan ester untuk parfum, kosmetik. Pada saat ini serai wangi banyak digunakan sebagai bahan pestisida nabati dan tanaman konservasi (Sukanto, *et al*, 2011).



Gambar 1. Tanaman Serai Wangi (Raposo, 2013)

Tanaman serai wangi memiliki ciri – ciri sebagai berikut: Tumbuh berumpun, akar serabut jumlah cukup banyak, mampu menyerap unsur hara dalam tanah cukup baik sehingga pertumbuhannya lebih cepat, daun pipih memanjang menyerupai alang – alang. Panjang daun mencapai 1 meter melengkung. Lebar daun bila pertumbuhan normal antara 1 – 2 cm, bila daun diremas tercium aroma tajam khas serai wangi, warna daun hijau muda hingga hijau kebiru – biruan, batang berwarna hijau dan merah keunguan (Edi, 2013).

Serai wangi merupakan tanaman herba menahun dengan tinggi 50–100 cm. Panjang daunnya mencapai 1 m dan lebar 1,5 cm. Serai wangi dapat tumbuh di

tempat yang kurang subur karena mampu beradaptasi dengan lingkungannya. Minyak atsiri banyak terkandung di bagian daun dan tangkai. Untuk keperluan ekspor, kadar geraniol minimum 85%, sitronella minimum 35 % dan tidak mengandung zat asing. Perbanyak serai wangi dilakukan secara vegetatif dengan serpihan anakan atau rumpun (Kardinan, 2005).

Pada saat ini pengembangan tanaman serai wangi dilakukan di Kebun Percobaan Balitro di Manoko, Lembang Bandung. Daerah pengembangan yang sangat luas dilakukan di kecamatan Gunung Halu, kabupaten Bandung Barat. Tanaman seraiwangi dapat disuling untuk menghasilkan minyak seraiwangi, dan limbah penyulingannya dapat digunakan sebagai pakan ternak sapi. Pakan untuk sapi berbasis seraiwangi dapat menghasilkan pakan yang tidak berbau tidak sedap. Selain itu pada saat ini minyak seraiwangi digunakan sebagai bioaditif untuk BBM dengan efisiensi penghematan 15-40%. (Sukamto, *et al*, 2011)

2.2 Peranan Air bagi Tanaman

Air merupakan salah satu unsur yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Air dibutuhkan untuk bermacam-macam fungsi tanaman, yaitu: (1) Pelarut dan medium untuk reaksi kimia, (2) medium untuk transpor zat terlarut organik dan anorganik, (3) Medium yang memberikan turgor pada sel tanaman. Turgor menggalakkan pembesaran sel dan struktur tanaman. (4) Hidrasi dan netralisasi muatan pada molekul-molekul koloid. (5) Bahan baku untuk fotosintesis, proses hidrolisis dan reaksi-reaksi kimia lainnya dalam tumbuhan. (6) Transpirasi untuk mendinginkan tanaman (Gardner *et al*, 1991).

Tanaman dapat menyerap air dari tanah bila retensi oleh partikel-partikel tanah lebih kecil daripada daya serap tanaman. Hal ini berarti bila kandungan air rendah, tanaman tidak dapat menyerap air dan kemudian layu. Kurangnya kandungan air dalam tanah dapat menyebabkan kekeringan, dalam kondisi tersebut tanaman mengalami stres air (dalam arti terjadi defisit air). Sebagai respon terhadap kekeringan, tanaman dapat mengembangkan beberapa mekanisme, baik penghindaran maupun toleransi (Krammer, 1980). Tanaman melakukan mekanisme penghindaran terhadap kekeringan, yaitu dengan kemampuan tanaman menyelesaikan satu siklus hidupnya sebelum mengalami defisit air yang serius.

Bentuk toleransi tanaman terhadap kekeringan melalui dua mekanisme, yaitu dengan memelihara tingginya potensial air jaringan dan bertahan dengan potensial air jaringan yang rendah dengan penyesuaian osmotik (Islami dan Utomo, 1995).

Cekaman kekeringan juga akan menyebabkan terjadinya penurunan laju fotosintesis, hal ini merupakan kombinasi dari beberapa proses, yaitu : (1) penutupan stomata secara hidroaktif mengurangi suplai CO₂ kedalam daun, (2) dehidrasi kutikula, dinding epidermis, dan membran sel mengurangi permeabilitas terhadap CO₂, (3) bertambahnya tahanan sel mesofil terhadap pertukaran gas, dan (4) menurunnya efisiensi sistem fotosintesis berkaitan dengan proses biokimia dan aktifitas enzim dalam sitoplasma. Dimana dalam proses fotosintesis terdapat proses hidrolisis yang memerlukan air. Kekurangan air akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman karena terjadinya perubahan pada anatomi, morfologi, fisiologi, biokimia dan pada akhirnya menurunkan produktivitas tanaman (Levit, 1980). Efek dari stres air (kekeringan) terhadap tiga kultivar *Eragostis curvula* menunjukkan terjadinya penurunan berat kering tanaman sebanyak kurang lebih 40-50% setelah diberi stres air dengan interval penyiraman 6 hari, jika dibandingkan dengan kontrol. Penyiraman 9 hari sekali menunjukkan terjadinya penurunan kandungan klorofil yang signifikan. Kedua kondisi stres air tersebut, akan menurunkan berat kering daun (7-11% dari total bahan kering tanaman) (Colom dan Vazzana, 2002).

Efek dari stres air terhadap tanaman *Musa sp* pada konsentrasi nitrogen dan rezim air yang berbeda. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kandungan nitrogen dan berat kering daun tertinggi diperoleh pada perlakuan interval penyiraman 12 hari, dibanding dengan interval penyiraman enam dan sembilan hari. Saat terjadi cekaman kekeringan dimana potensial air sedikit lebih negatif, pembentukan klorofil dihambat (Baiyeri, 1996). Tingkat cekaman yang memberikan efek terhadap enzim, menyebabkan asam absisat (ABA) mulai meningkat dengan tajam dalam jaringan daun, hal ini mengakibatkan stomata mulai menutup, yang menyebabkan penurunan transpirasi, penyusutan luas daun dan terhambatnya aktifitas fotosintesis sehingga akumulasi biomassa semakin rendah (Salisbury & Ross 1995). Proses penutupan stomata pada tanaman yang mengalami stres kekeringan perlu dilakukan sebagai tanggapan tanaman melawan kerusakan

yang lebih awal. Penutupan stomata menurunkan evaporasi dari luasan daun yang ada (Taiz dan Zeiger, 2002).

2.3 Peran Nitrogen dan Kalium bagi Tanaman

Nitrogen merupakan hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion NO_3^- atau NH_4^+ dari tanah. Kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2%-4% bobot kering. Pemupukan nitrogen akan menaikkan produksi tanaman, kadar protein, dan kadar selulosa, tetapi sering menurunkan kadar sukrosa, polifruktosa, dan pati. Untuk pertumbuhan yang optimum selama fase vegetatif, pemupukan nitrogen harus diimbangi dengan pemupukan unsur lain. Pembentukan senyawa N organik tergantung pada imbalan ion-ion lain, termasuk Mg untuk pembentukan klorofil dan ion fosfat untuk sintesis asam nukleat. Penyerapan N-nitrat untuk sintesis menjadi protein juga dipengaruhi oleh ketersediaan ion K^+ (Rosmarkam dan Nasih, 2002).

Unsur K memegang peranan penting di dalam metabolisme tanaman antara lain terlibat langsung dalam beberapa proses fisiologis (Farhad *et al*, 2010). Keterlibatan tersebut dikelompokkan dalam dua aspek, yaitu: (1) aspek biofisik dimana kalium berperan dalam pengendalian tekanan osmotik, turgor sel, stabilitas pH, dan pengaturan air melalui kontrol stomata, dan (2) aspek biokimia, kalium berperan dalam aktivitas enzim pada sintesis karbohidrat dan protein, serta meningkatkan translokasi fotosintat dari daun (Taiz dan Zeiger, 2002; Fageria *et al*, 2009). Selain itu unsur K berperan memperkuat dinding sel dan terlibat di dalam proses lignifikasi jaringan sclerenchym. Kalium dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit tertentu (Fageria *et al*, 2009). Dengan demikian, adanya pemberian K dapat terbentuknya senyawa lignin yang lebih tebal, sehingga dinding sel menjadi lebih kuat dan dapat melindungi tanaman dari gangguan dari luar.

Tanaman memerlukan kalium dalam jumlah yang tinggi yaitu berkisar antara 50-300 kg K/ha/musim tanam (Laegreid *et al*, 1999). Kebutuhan K oleh tanaman setara dengan kebutuhan N, bahkan pada beberapa tanaman serapan K lebih tinggi dibandingkan N seperti padi lahan sawah dan kering (Fageria *et al*, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan K oleh tanaman cukup tinggi dan

apabila kebutuhan tersebut tidak terpenuhi maka proses metabolisme tanaman terganggu sehingga produktivitas tanaman dan mutu hasil menjadi rendah.

2.4 Keterkaitan Cekaman Air, Nitrogen, Kalium dan Kadar Atsiri

Pasokan air yang terbatas merupakan kendala lingkungan utama dalam produktivitas tanaman. Kekurangan kelembaban menginduksi berbagai respon fisiologis dan metabolik seperti penutupan stomata, penurunan laju pertumbuhan, zat terlarut dan akumulasi antioksidan, dan ekspresi stres gen tertentu (Hughes, Bryant & Smirnov, 1989). Adaptasi dan respon terhadap stres air tergantung pada, selain faktor-faktor lain, durasi dan besarnya stres, dan tahap perkembangan / diferensiasi tanaman / jaringan (Kramer, 1983). Variabilitas genotipe juga telah dilaporkan di berbagai tanaman dalam kaitannya dengan respon kekeringan, dan variabilitas ini dapat dimanfaatkan pengembangan tor kekeringan varietas toleran (Premachandra *et al*, 1992).

Metabolit sekunder dalam tanaman obat dan aromatik diekspresikan oleh genotipe, tetapi biosintesis mereka juga sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Jeyakumar, *et al*, 2002). Faktor lingkungan biotik dan abiotik mempengaruhi parameter pertumbuhan, produksi minyak atsiri dan konstituen (Aziz *et al*, 2008). Tekanan lingkungan abiotik terutama salinitas dan kekeringan memiliki pengaruh paling besar terhadap tanaman obat (Heidari *et al*, 2008). Studi yang berbeda difokuskan pada efek salinitas pada parameter kuantitatif dan kualitatif. Sebagai contoh, ditemukan bahwa peningkatan stres salinitas menurun hampir semua parameter pertumbuhan *Nigella sativa*, beberapa parameter pertumbuhan dan jumlah minyak atsiri di Chamomile (Razmjoo *et al*, 2008) dan hasil minyak atsiri di Lemon Balm (Ozturk *et al*, 2004). Di sisi lain, temuan para peneliti sebelumnya tentang efek stres kekeringan bertentangan. Razmjoo *et al* menemukan bahwa stres ini dalam chamomile mengurangi beberapa parameter pertumbuhan dan hasil minyak atsiri (Razmjoo *et al*, 2008). Namun, dalam penelitian lain, itu menunjukkan bahwa beberapa parameter pertumbuhan basil serta jumlah minyak atsiri di Lemon balm meningkat karena kekeringan (Ozturk *et al*, 2004). Sesuai dengan hasil Farahani, hasil minyak atsiri terbanyak pada balm ada pada kapasitas

lapangan 60% (Farahani *et al*, 2009). Aziz *et al* juga melaporkan jumlah tertinggi timol dalam minyak atsiri pada setiap irigasi 10 hari tanaman (Aziz *et al*, 2008).

Kalium (K) merupakan makronutrien penting dan kation paling melimpah pada tanaman tingkat tinggi. K telah menjadi target dari beberapa peneliti terutama karena sangat penting untuk aktivasi enzim seperti enzim sintesis minyak atsiri (Machner, 2001)



III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan April hingga Agustus 2014 bertempat di fasilitas rumah kaca, kebun percobaan Kepuharjo Universitas Brawijaya, desa Kepuharjo, kecamatan Karangploso, kabupaten Malang. Memiliki ketinggian ± 540 meter di atas permukaan laut dan suhu $23 - 26^{\circ}\text{C}$

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain: Polibag ukuran 10 kg, cangkul, takaran air, timbangan, timbangan analitik, plastik bersegel, distilator berupa alat rotary vacum evaporator, pipet, botol kecil. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman serai wangi yang berumur 3 minggu, tanah, air, pupuk Nitrogen berupa urea (46% N), dan juga pupuk Kalium berupa KCl (60% K_2O) dan pupuk Phospor berupa SP36 (36% P_2O_5).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan berupa kombinasi dengan jenis perlakuan pertama berupa cekaman air dan perlakuan berbagai dosis kombinasi pupuk Nitrogen dan Kalium, dengan 8 kombinasi perlakuan, yaitu:

Setiap kombinasi dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 32 baris penanaman, dalam desain rancangan acak kelompok kombinasi perlakuan air dan perlakuan pupuk Urea dan KCl diacak didalam plot baris, dimana setiap baris mewakili 1 jenis perlakuan air dan 1 jenis perlakuan pupuk. Pengolahan tanah, penanaman dan pemeliharaan tanaman disesuaikan dengan untuk penanaman pada media polibag ukuran 10 Kg. Pengairan dilakukan berdasarkan perlakuan dan diberi air setiap kondisi tanah dalam polibag sudah kering secara visual, gulma dikendalikan dengan cara manual.

Kode	Perlakuan
P1	Air kapasitas lapang + Tanpa pemberian pupuk Nitrogen (Urea) dan Kalium (KCl)
P2	Air kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 2 g (50% Rekomendasi) dan Kalium (KCl) 1,5 g (50% Rekomendasi) per polibag
P3	Air kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 4 g (Rekomendasi) dan pupuk Kalium (KCl) 3,5 g (Rekomendasi) per polibag
P4	Air kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 6 g (150% Rekomendasi) dan pupuk Kalium (KCl) 5 g (150% Rekomendasi) per polibag
P5	Air 50% kapasitas lapang + tanpa pemberian pupuk Nitrogen (Urea) dan Kalium (KCl)
P6	Air 50% kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 2 g (50% Rekomendasi) dan Kalium (KCl) 1,5 g (50% Rekomendasi) per polibag
P7	Air 50% kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 4 g (Rekomendasi) dan pupuk Kalium (KCl) 3,5 g (Rekomendasi) per polibag
P8	Air 50% kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 6 g (150% Rekomendasi) dan pupuk Kalium (KCl) 5 g (150% Rekomendasi) per polibag

Hasil panen tanaman serai wangi dilakukan distilasi dengan menggunakan alat rotary vacuum evaporator untuk mendapatkan hasil ekstraksi berupa minyak atsiri tanaman serai wangi, yang kemudian dihitung persentase kadar minyak atsiri terhadap bobot bahan yang di gunakan.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis keragamannya dan diuji berdasarkan uji F dengan taraf 5% sesuai dengan Rancangan Penelitian, dan apabila terjadi perbedaan perlakuan akan dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian bagian penanaman:

1) Persiapan Media Tanam dan Lokasi

Lokasi penanaman dilakukan di rumah kaca di kebun percobaan ngijo. Wadah media tanam menggunakan polibag ukuran 10 Kg. Tanah di bersihkan dari kotoran/sampah terlebih dahulu untuk mengurangi kemungkinan adanya gangguan pada saat proses perawatan, selanjutnya tanah diaduk merata agar tanah menjadi lebih seragam untuk semua polibag, selanjutnya tanah dikering anginkan sebelum akhirnya dimasukkan kedalam polibag.

2) Penanaman

Bibit serai wangi yang digunakan merupakan bibit berumur 3 minggu, dari permukaan tanah didalam polibag, dan disesuaikan kembali dengan kondisi dari bibit tanaman serai wangi. Total 8 kombinasi perlakuan dan 4 kali ulangan dan 10 tanaman pada setiap baris, maka jumlah total bibit yang diperlukan berjumlah 320 bibit tanaman serai wangi.

3) Pemeliharaan

Pemeliharaan utama yang dilakukan selain penerapan perlakuan (Cekaman air/pemberian air sesuai perlakuan dan pemupukan sesuai dengan dosis kombinasi pupuk pada perlakuan) adalah pengendalian gulma yang akan dilakukan secara manual untuk menghilangkan kemungkinan terjadinya persaingan penyerapan nutrisi. Pengendalian hama dan penyakit yang juga dilakukan secara manual dan didasarkan pada pengamatan pada tanaman. Tanaman serai memiliki kemungkinan yang sangat kecil pada serangan hama dan penyakit.

4) Aplikasi Perlakuan Cekaman Air

Pemberian air yang dilakukan disesuaikan dengan kombinasi perlakuan yaitu: Pemberian air sejumlah kapasitas lapang dan pemberian air sejumlah 50% dari kapasitas lapang. Pemberian air dilakukan setiap 2-3 hari sekali disesuaikan dengan kondisi cuaca, untuk menjaga kondisi air pada kapasitas lapang dan pada 50% dari kapasitas lapang.

5) Aplikasi Pemberian Pupuk

Pemberian pupuk disesuaikan dengan kombinasi perlakuan pemberian pupuk Nitrogen dan Kalium yaitu, tanpa pemberian pupuk Nitrogen dan pupuk Kalium, pemberian pupuk Nitrogen 2 g dan Kalium 1,5 g per polibag, pemberian pupuk Nitrogen 4 g (Rekomendasi) dan pupuk Kalium 3,5 g (Rekomendasi) per polibag, pemberian pupuk Nitrogen 6 g dan pupuk Kalium 5 g per polibag. Sedangkan untuk pupuk Phospor menggunakan TSP dan diberikan merata sebanyak 3 g per polibag. Pemberian pupuk dilakukan pada masa awal tanam.

6) Waktu Pengamatan

Waktu pengamatan terhadap masing-masing parameter dilakukan saat tanaman berumur 4, 6, 8, 10, dan 12 MST.

Pelaksanaan panen dan pascapanen:

1) Panen

Panen dilaksanakan pada umur 12 minggu setelah tanam, pada 8 sampel tanaman dalam 1 baris tanam perlakuan. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman dari akar hingga daun, yang selanjutnya dibersihkan dari sisa tanah dan ditimbang lalu di kering anginkan untuk mendapatkan berat kering angin.

2) Pengeringan Angin

Pengeringan dilakukan dengan cara pengeringan angin yaitu untuk mengurangi kelembaban pada sampel hasil panen sebelum dilakukan ekstraksi. Pengeringan yang dilakukan tidak boleh terpapar sinar matahari untuk menghindari berkurangnya kadar atsiri melalui penguapan.

3) Persiapan Bahan Distilasi

Tanaman serai wangi yang sudah di kering anginkan selanjutnya selanjutnya dilakukan penyacahan dengan menggunakan pisau menjadi bagian-bagian berukuran kecil dan dimasukkan kedalam plastik bersegel rapat yang selanjutnya bahan harus segera di distilasi untuk mencegah terjadinya penurunan kadar atsiri karena penguapan. Penyacahan bertujuan untuk meningkatkan luas

permukaan sampel pada distilasi untuk mendapat hasil yang optimal, dan penggunaan plastik bersegel bertujuan agar tidak terjadi penguapan pada sampel saat penyimpanan sebelum didistilasi.

4) Distilasi

Tanaman serai wangi yang sudah disiapkan sebelumnya, ditimbang dan diambil sampel masing-masing 500 g untuk setiap perlakuan. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam tabung pada alat rotary vacum evaporator dan selanjutnya diberikan air dan mulai perebusan hingga terjadi penguapan pada sampel yang direbus. Selanjutnya uap akan terkondensasi kembali menjadi air dan minyak atsiri yang terkandung didalamnya. Kandungan atsiri sampel yang terkondensasi akan terpisah dengan air yang disebabkan oleh perbedaan masa jenis. Atsiri yang sudah dipisah dari air dan ditempatkan dalam botol kecil kemudian ditimbang untuk mengetahui bobotnya, dan kemudian dihitung berdasarkan bobot sampel yang digunakan sebesar 500 g untuk mengetahui persentase kadar atsiri yang diperoleh.

3.5 Pengamatan

Parameter pertumbuhan vegetatif tanaman serai wangi yang diukur meliputi jumlah anakan per rumpun, panjang tanaman, tinggi tanaman dan volume atsiri hasil distilasi. Setiap baris diambil 4 sampel tanaman.

a. Jumlah Anakan per Rumpun

Jumlah anakan per rumpun dihitung pada saat dipanen pada umur 4, 6, 8, 10, dan 12 minggu setelah tanam (MST). Pengamatan dilakukan pada rumpun contoh yang telah ditetapkan, dengan menghitung jumlah anakan yang muncul dari tanaman induk, tanaman induk tidak ikut dihitung.

b. Panjang Tanaman

Mengukur panjang tanaman dari permukaan tanah sampai ujung daun dengan cara tanaman ditarik dan diluruskan terlebih dahulu. Pengukuran dilakukan pada umur 4, 6, 8, 10, dan 12 MST.

c. Jumlah Daun per Rumpun

Jumlah daun ditentukan dengan menghitung daun yang telah membuka sempurna, daun pucuk yang masih belum membuka dihitung sebagai 1 helai. Pengamatan pada tanaman sampel dilakukan pada umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST.

d. Bobot Kering Angin

Bobot kering angin ditimbang setelah dilakukan pengeringan angin selama 3 sampai 4 jam pada daun yang dipanen pada saat umur 12 minggu setelah tanam.

e. Kadar Atsiri *Citronella Oil* Hasil Penyulingan

Pengamatan dilakukan sebagai parameter pengamatan hasil panen yang dilakukan setelah panen tanaman serai. Alat yang digunakan adalah *Rotary Vacuum Evaporator*. Penyulingan menggunakan metode Air dan Uap (Water and Steam Distillation) Metode ini disebut juga dengan system kukus. Pada metode pengukusan ini, bahan diletakkan di atas piringan atau plat besi berlubang seperti ayakan (sarangan yang terletak beberapa sentimeter di atas permukaan air. Saat air direbus dan mendidih, uap yang terbentuk akan melalui sarangan lewat lubang-lubang kecil dan melewati celah-celah bahan. Minyak atsiri dalam bahan pun akan ikut bersama uap panas tersebut melalui pipa menuju ketel kondensator (pendingin). Selanjutnya, uap air dan minyak akan mengembun dan ditampung dalam tangki pemisah. Pemisahan air dan minyak atsiri dilakukan berdasarkan berat jenis. Keuntungan dari metode ini yaitu penetrasi uap terjadi secara merata ke dalam jaringan bahan dan suhu dapat dipertahankan sampai 100°C. Lama penyulingan relative lebih singkat, rendemen minyak lebih besar dan mutunya lebih baik jika dibandingkan dengan minyak hasil dari system penyulingan dengan air.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pertumbuhan Tanaman

4.1.1.1 Panjang Tanaman

Analisis ragam (Lampiran 10) dengan parameter pengamatan panjang tanaman dalam 5 kali pengamatan pada umur 28, 42, 56, 70 dan 84 hari menunjukkan tidak ada perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan rata-rata panjang tanaman serai wangi (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-Rata Panjang Tanaman Serai Wangi pada 28-84 HST

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm) Pengamatan				
	28	42	56	70	84
P1	94,69	118,94	136,19	149,75	153,56
P2	85,62	110,25	129,87	143,25	146,50
P3	92,12	112,62	130,81	143,50	147,19
P4	89,19	104,50	122,37	135,69	141,12
P5	93,00	112,31	131,00	146,06	149,56
P6	84,19	111,81	133,31	147,69	152,00
P7	80,81	112,87	133,75	149,31	154,25
P8	75,50	101,25	123,18	137,81	143,93
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; P1: Air kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P2: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g, P3: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P4: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g, P5: Air 50% kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P6: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g per polybag, P7: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P8: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g.

4.1.1.2 Jumlah Daun per Rumpun

Analisis ragam (Lampiran 10) dengan parameter pengamatan jumlah daun per rumpun dalam 5 kali pengamatan pada umur 28, 42, 56, 70 dan 84 hari menunjukkan tidak ada perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan jumlah daun tanaman (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Serai Wangi pada 28-84 HST

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun Pengamatan				
	28	42	56	70	84
P1	10,75	19,06	26,94	32,94	33,31
P2	10,37	19,31	29,06	37,69	37,75
P3	14,06	17,37	24,31	33,19	33,56
P4	11,50	15,50	21,44	25,12	26,75
P5	11,44	17,69	25,00	32,37	32,87
P6	12,94	19,87	27,00	32,94	34,37
P7	11,00	14,50	21,06	25,50	26,31
P8	14,00	20,94	27,50	33,69	34,44
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; P1: Air kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P2: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g, P3: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P4: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g, P5: Air 50% kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P6: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g per polybag, P7: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P8: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g.

4.1.1.2 Jumlah Anakan per Rumpun

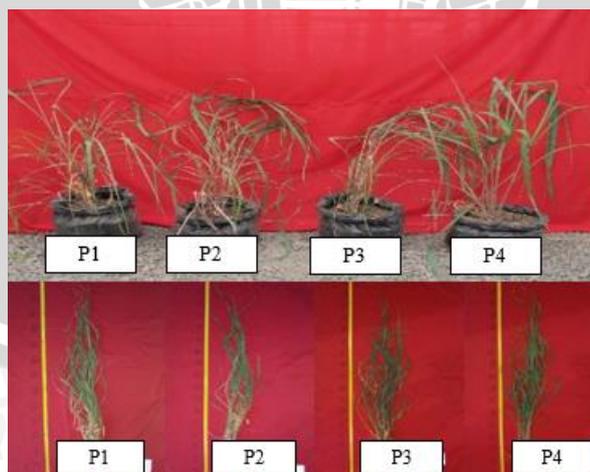
Analisis ragam (Lampiran 10) dengan parameter pengamatan jumlah anakan per rumpun dalam 5 kali pengamatan pada umur 28, 42, 56, 70 dan 84 hari tidak menunjukkan adanya perlakuan yang berpengaruh nyata pada jumlah anakan per rumpun tanaman (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Anakan per Rumpun Pada 28-84 HST

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Anakan per Rumpun Pengamatan				
	28	42	56	70	84
P1	1,81	1,87	2,00	2,50	2,50
P2	1,81	2,00	2,12	2,94	2,94
P3	2,19	2,12	2,06	2,31	2,31
P4	1,50	1,62	1,56	2,06	2,06
P5	1,69	1,87	2,06	2,69	2,69
P6	1,94	2,06	2,31	2,43	2,44
P7	1,31	1,31	1,44	1,94	1,94
P8	1,94	2,00	2,37	2,81	2,81
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; P1: Air kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P2: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g, P3: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P4: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g, P5: Air 50% kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P6: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g per polybag, P7: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P8: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g.

Dokumentasi tanaman serai wangi pada Gambar 2 dan Gambar 3 untuk melihat kondisi tanaman serai wangi secara visual yang telah diberikan perlakuan dalam percobaan, adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Tanaman Serai Wangi pada Pemberian Air pada Kapasitas Lapang dengan Berbagai Dosis Pemberian Pupuk N dan K, pada Umur 84 Hari

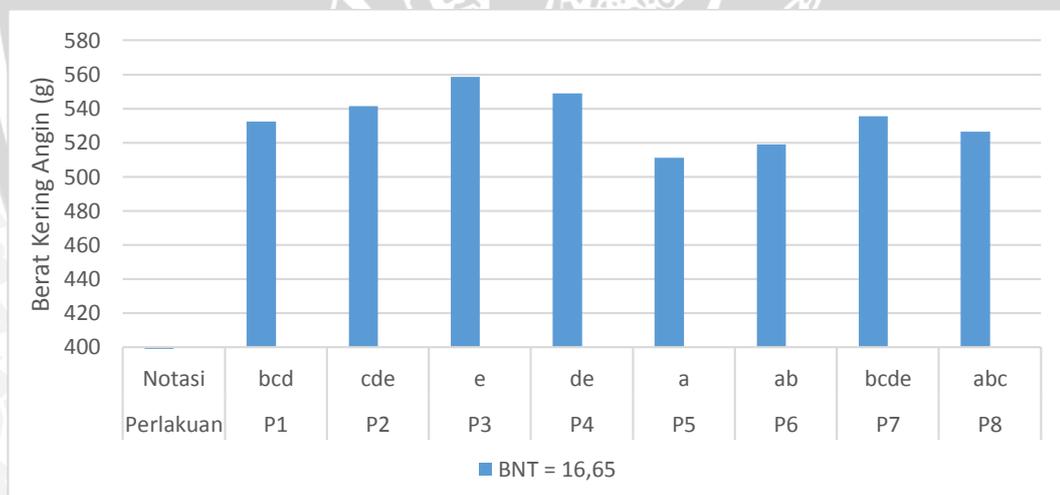


Gambar 3. Tanaman Serai Wangi pada Pemberian Air pada 50% Kapasitas Lapang dengan Berbagai Dosis Pemberian Pupuk N dan K, pada Umur 84 Hari

4.1.2 Hasil Panen

4.1.2.1 Berat Kering Angin

Analisis ragam (Lampiran 11) dengan parameter pengamatan jumlah anakan per rumpun pada umur 28, 42, 56, 70 dan 84 hari menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata pada berat kering angin tanaman.



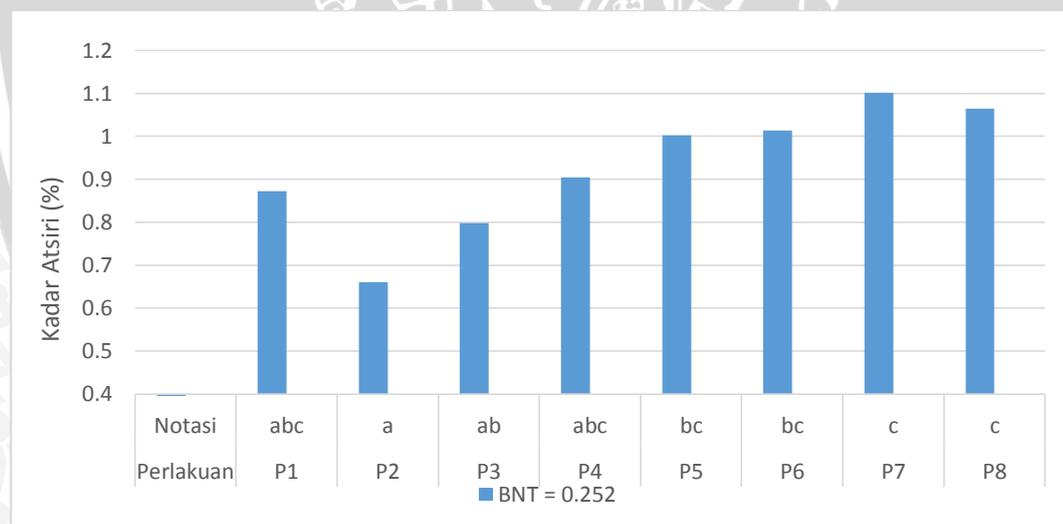
Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; P1: Air kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P2: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g, P3: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P4: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g, P5: Air 50% kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P6: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g per polybag, P7: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P8: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g.

Gambar 4. Berat Kering Angin (g) pada Berbagai Macam Perlakuan

Hasil dari uji lanjut dan notasi pada Gambar 4 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk N dan K pada 50% rekomendasi, pada dosis rekomendasi dan pada 150% dosis rekomendasi serta pada perlakuan pemberian air pada 50% kapasitas lapang dan pemberian pupuk N dan K pada dosis rekomendasi tidak memiliki perbedaan yang nyata, akan tetapi terjadi peningkatan hasil dibandingkan dengan perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk N dan K pada dosis rekomendasi, serta pada perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan tanpa pemberian pupuk N dan K dan pemberian pupuk N dan K pada dosis 50% dan 150% dosis rekomendasi.

4.1.2.2 Kadar Atsiri

Analisis ragam (Lampiran 11) dengan parameter pengamatan kadar atsiri pada umur 28, 42, 56, 70 dan 84 hari menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata pada kadar atsiri tanaman serai wangi.



Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; P1: Air kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P2: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g, P3: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P4: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g, P5: Air 50% kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P6: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g per polybag, P7: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P8: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g.

Gambar 5. Kadar Atsiri (%) pada Berbagai Macam Perlakuan

Hasil dari uji lanjut dan notasi pada Gambar 4 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan tanpa pemberian pupuk N dan K dan pemberian pupuk N dan K pada dosis 150% rekomendasi, pada perlakuan pemberian air pada 50% kapasitas lapang dan tanpa pemberian pupuk N dan K dan pemberian pupuk N dan K pada dosis 50% rekomendasi, rekomendasi dan 150% tidak memiliki perbedaan yang nyata, akan tetapi terjadi peningkatan hasil dibandingkan dengan perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk N dan K pada 50% dosis rekomendasi dan pada dosis rekomendasi.

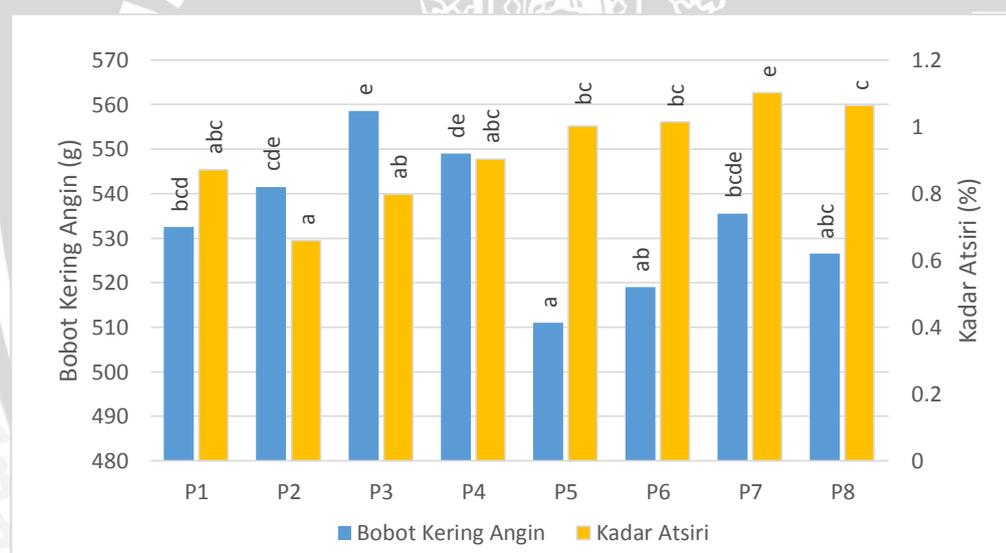
4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Cekaman Air dan Kombinasi Pupuk N dan K pada Variabel Pertumbuhan Tanaman

Hasil dari seluruh pengamatan yang dilakukan pada 3 parameter pertumbuhan tanaman tidak ada yang memiliki perbedaan nyata, hal ini menunjukkan baik perlakuan pemberian air pada tanaman maupun berbagai dosis pupuk N dan K menghasilkan angka yang berbeda dalam antar perlakuan tetapi secara statistik tidak berbeda nyata, hal ini dapat disebabkan oleh tingkat stress air dan perbedaan dosis pupuk yang telah dilakukan tidak dapat memberikan perbedaan yang cukup signifikan antar takaran air dan dosis pupuk N dan K. Hasil tersebut disebabkan oleh tingkat adaptif yang tinggi dari keluarga *Cymbopogon*, dimana terdapat dalam penelitian Sangwan *et al* (1994) yang menunjukkan pembatasan tingkat pertumbuhan antara serai wangi spesies *Cymbopogon nardus* L. yang diberikan cekaman air pada tingkat rendah dan sedang ada pada tingkat 20% pada perlakuan cekaman ringan dan 22% pada perlakuan cekaman sedang, yang tidak memiliki perbedaan yang signifikan antar keduanya dan menyatakan bahwa adaptasi dan toleransi terhadap cekaman kekeringan merupakan 2 strategi yang berbeda pada spesies tanaman untuk bertahan hidup. Tanaman disisi lain membatasi pertumbuhan dibawah cekaman air untuk bertahan hidup dalam jangka panjang (Sangwan *et al*, 1994). Pertumbuhan yang tidak berbeda signifikan juga dapat disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang sudah tercukupi oleh nutrisi yang tersedia oleh tanah (Lampiran 8) dan juga oleh pemupukan yang dilakukan dimana

dosis yang digunakan merupakan untuk pemupukan tahap pertama yaitu untuk 6 bulan pertama dalam budidaya serai wangi yang disesuaikan dengan perlakuan, sedangkan jangka waktu dalam penelitian adalah hingga 84 hari umur tanam. Penelitian yang dilakukan umur tanam sebelum dipanen hanya terbatas hingga 84 hari umur tanam, dan tidak dapat menunjukkan hasil perbedaan pertumbuhan yang cukup dalam jangka waktu tersebut, yang dimana biasanya waktu budidaya tanaman serai wangi adalah 6 bulan atau 180 hari. Selain itu tanaman serai wangi dapat hidup dalam kondisi ekstrim seperti tanah yang miskin hara, tanah basa, lereng terjal, dan hutan yang terdegradasi (Sumiartha *et al*, 2012), sehingga memiliki tingkat adaptif yang tinggi dan perbedaan ketersediaan pupuk N & K tidak terlihat berbeda signifikan dalam jangka pertumbuhan 84 hari.

4.2.2 Pengaruh Cekaman Air dan Kombinasi Pupuk N dan K pada Variabel Berat kering angin dan Kadar Atsiri



Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; P1: Air kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P2: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g, P3: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P4: Air kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g, P5: Air 50% kapasitas lapang, tanpa pemberian pupuk N dan K, P6: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 2 g dan K 1,5 g per polybag, P7: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 4 g dan K 3,5 g, P8: Air 50% kapasitas lapang, pemberian pupuk N 6 g dan K 5 g.

Gambar 6. Perbandingan Berat kering angin (g) dan Kadar Atsiri (%) pada Berbagai Macam Perlakuan

Hasil dari pengamatan menunjukkan kecenderungan hasil kadar atsiri pada kelompok tanaman yang diberi perlakuan air 50% kapasitas lapang lebih tinggi jika

dibandingkan dengan kelompok tanaman yang diberi air pada kapasitas lapang. Sedangkan pada berat kering angin kelompok tanaman yang diberikan air pada kapasitas lapang memiliki rata-rata berat kering angin yang lebih tinggi dari pada kelompok tanaman yang diberikan air pada 50% kapasitas lapang. Pemberian kombinasi pupuk N dan K terlihat pada perlakuan pemberian pupuk pada dosis rekomendasi menunjukkan hasil rata-rata berat kering angin yang lebih tinggi baik pada perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang maupun pemberian air pada 50% kapasitas lapang, dan yang lebih rendah adalah pada perlakuan tanpa pemberian pupuk.

Air dan unsur hara seperti Nitrogen dan Kalium merupakan elemen penting untuk hasil dari tanaman baik hasil dari metabolit primer maupun metabolit sekunder. Perlakuan cekaman air dengan menempatkan air pada kondisi kapasitas lapang dan setengah dari kapasitas lapang dan juga pemberian pupuk N & K pada berbagai macam dosis memberikan hasil yang nyata pada berat kering angin maupun kadar atsiri dari tanaman serai wangi. Air dibutuhkan untuk bermacam-macam fungsi tanaman, yaitu: 1. Pelarut dan medium untuk reaksi kimia, 2. medium untuk transpor zat terlarut organik dan anorganik, 3. Medium yang memberikan turgor pada sel tanaman. Turgor menggalakkan pembesaran sel dan struktur tanaman. 4. Hidrasi dan netralisasi muatan pada molekul-molekul koloid. 5. Bahan baku untuk fotosintesis, proses hidrolisis dan reaksi-reaksi kimia lainnya dalam tumbuhan. 6. Transpirasi untuk mendinginkan tanaman (Gardner *et al*, 1991).

Pengamatan pada berat kering angin menunjukkan tanaman serai wangi dari kelompok perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang memiliki bobot rata-rata panen yang lebih tinggi dari pada pada kelompok perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang. Berat kering angin dari kelompok pemberian air pada kapasitas lapang, yaitu: P1: 532,5, P2: 541,5, P3: 558,5 dan P4: 549, sedangkan pada kelompok pemberian air pada 50% kapasitas lapang, yaitu: P5: 511, P6: 519, P7: 535,5 dan P8: 526,5. Berat kering angin tertinggi ada pada perlakuan P3 yaitu 558,5 dan berat kering angin terendah ada pada perlakuan P5 yaitu 511. Berat kering angin pada perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang secara umum lebih tinggi dari kelompok pemberian air pada 50% kapasitas lapang, yang juga terlihat pada

parameter pertumbuhan jumlah daun dan anakan yang merupakan bagian dari bobot tanaman, walaupun dalam hal panjang tanaman kelompok perlakuan pemberian air pada 50% kapasitas lapang memiliki kecenderungan rata-rata panjang tanaman yang tinggi walaupun pada jumlah daun dan anakan per rumpunnya rendah. Hal ini dikarenakan air merupakan komponen utama dalam suatu tanaman, bahkan hampir mencapai 90% sel-sel tanaman tersusun oleh air. Air yang diserap tanaman juga berfungsi sebagai media reaksi pada hampir seluruh proses metabolismenya (Hanafiah, 2005).

Perlakuan pemberian pupuk N dan K pada berbagai dosis secara pasti ikut terpengaruh oleh perlakuan pemberian air. Pengamatan yang dilakukan pada tanaman memberikan hasil perlakuan dengan pemberian air pada kapasitas lapang maupun pada 50% kapasitas lapang, dengan kombinasi pemberian pupuk N dan K pada dosis rekomendasi yaitu pada P3: 558,5 dan pada P7: 535,5 memberikan hasil yang paling tinggi jika dibandingkan dengan kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan K lainnya pada kelompok perlakuan air masing-masing yaitu P1: 532,5 dan P5: 511. Berat kering angin tanaman juga dipengaruhi oleh pemberian pupuk N dan K. Berdasarkan pada nitrogen yang merupakan hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Pemupukan nitrogen akan menaikkan produksi tanaman, kadar protein, dan kadar selulosa, tetapi sering menurunkan kadar sukrosa, polifruktosa, dan pati. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion NO_3^- atau NH_4^+ dari tanah. Penyerapan N-nitrat untuk sintesis menjadi protein juga dipengaruhi oleh ketersediaan ion K^+ (Rosmarkam dan Nasih, 2002). Unsur K memegang peranan penting di dalam metabolisme tanaman antara lain terlibat langsung dalam beberapa proses fisiologis (Farhad *et al*, 2010). Keterlibatan tersebut dikelompokkan dalam dua aspek, yaitu: (1) aspek biofisik dimana kalium berperan dalam pengendalian tekanan osmotik, turgor sel, stabilitas pH, dan pengaturan air melalui kontrol stomata, dan (2) aspek biokimia, kalium berperan dalam aktivitas enzim pada sintesis karbohidrat dan protein, serta meningkatkan translokasi fotosintat dari daun (Taiz dan Zeiger, 2002; Fageria *et al*, 2009).

Perlakuan air dengan pemberian air pada kapasitas lapang dan pemberian cekaman air pada perlakuan pemberian air pada 50% kapasitas lapang pada tanaman serai wangi memberikan pengaruh yang nyata di antara ke 2 perlakuan dan

pada penggunaan kombinasi pemberian pupuk N dan K pada berbagai dosis. Pengamatan pada kadar atsiri menunjukkan pada perlakuan pemberian air pada 50% kapasitas lapang memiliki kadar atsiri yang lebih tinggi dari pada pemberian air pada kapasitas lapang yaitu, P5: 1,002 %, P6: 1,014 %, P7: 1,102 %, dan P8: 1,064 %, sedangkan pada pemberian air pada kapasitas lapang yaitu P1: 0,872 %, P2: 0,660 %, P3: 0,798 %, P4: 0,904 %. Hasil tertinggi diperoleh oleh perlakuan pemberian air pada 50% kapasitas lapang dan pemberian pupuk N dan K pada dosis rekomendasi yaitu, 1,102% dan hasil terendah ada pada perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang dan pemberian pupuk N dan K pada 50% dari dosis rekomendasi yaitu 0,66%.

Hasil yang diperoleh dari pengamatan kadar atsiri menunjukkan bahwa jika tanaman mengalami cekaman air maka akan melakukan sistem pertahanan diri dengan menghasilkan senyawa aromatik yang dihasilkan melalui sistem metabolisme sekunder, sesuai dengan pernyataan dimana cekaman lingkungan abiotik, terutama salinitas dan kekeringan memiliki pengaruh paling besar terhadap tanaman obat (Heidari *et al*, 2008). Cekaman kekeringan juga dikenal untuk meningkatkan metabolit sekunder produksi dalam berbagai tanaman obat, seperti artemisinin di daun *Artemisia annua* (Charles *et al*, 1993). Hal ini juga ditemukan dalam penelitian Sangwan *et al* (1994) kandungan minyak pada tanaman serai wangi yang diberikan perlakuan cekaman air ringan dan sedang mengalami peningkatan kadar minyak pada serai wangi *Cymbopogon nardus* dan *Cymbopogon pendulus* (Sangwan *et al*, 1994). Penelitian oleh Rajan *et al* (1984) melaporkan bahwa pemberian nitrogen yang tinggi dapat meningkatkan hasil dan kadar atsiri dari serai wangi dibandingkan dengan kontrol dan ini mungkin meningkatkan kadar atsiri dari tanaman serai wangi (Rajan *et al*, 1984 dalam Gajbhiye, 2013). Temuan serupa oleh Nair dan Nair (1997) berupa peningkatan kadar atsiri serai wangi, dengan pemberian nitrogen yang tinggi (Nair dan Nair, 1977 dalam Gajbhiye, 2013). Singh dan Singh (1998) mengamati bahwa penerapan N pada 100 kg ha⁻¹ meningkatkan secara signifikan hasil kadar atsiri dibandingkan dengan kontrol (tanpa pupuk). Peningkatan hasil minyak oleh tingkat nitrogen disebabkan peningkatan hasil. (Singh dan Singh, 1998 dalam Gajbhiye, 2013)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang dan 50% kapasitas lapang serta pemberian pupuk N dan K pada berbagai dosis tidak berpengaruh nyata pada parameter pertumbuhan tanaman serai wangi yaitu, panjang tanaman, jumlah daun per rumpun dan jumlah anakan per rumpun, tetapi berpengaruh nyata terhadap berat kering angin dan kadar atsiri tanaman serai wangi.
2. Pemberian air pada kapasitas lapang pada berbagai kombinasi pemberian pupuk N dan K memberikan peningkatan pada berat kering angin tetapi menurunkan kadar atsiri tanaman serai wangi.
3. Cekaman air dengan pemberian air pada 50% dari kapasitas lapang memberikan hasil kandungan atsiri yang lebih tinggi dari pada perlakuan pemberian air dalam kapasitas lapang, yaitu: 1,002%, 1,014%, 1,102%, dan 1,064% sedangkan pada pemberian air pada kapasitas lapang yaitu 0,872%, 0,66%, 0,798%, 0,904%.

5.2 Saran

1. Penelitian sebaiknya tidak dilakukan didalam rumah kaca karena akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman dan respon tanaman terhadap perlakuan dalam penelitian pada pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi kurang optimal.
2. Penelitian sebaiknya dilakukan ditempat terbuka untuk mendapatkan hasil pertumbuhan yang lebih optimal dan respon tanaman yang lebih baik terhadap perlakuan yang diberikan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz EA, Hendawi, ST, Azza EED, Omer EA. 2008. Effect of Soil Type and Irrigation Intervals on Plant Growth, Essential Oil and Constituents of *Thymus vulgaris* Plant. American- Eurasian J. Agric. Environ. Sci., 4(4): 443-450.
- Baiyeri KP. 1996. Water Stress Effects on Plantain (*Musa sp* AAB) suckers grown under varying nitrogen and water regimes. African Crop Science Journal 4:159-166.
- Charles, D.J., J.E. Simon, C.C. Shock, E.B.G. Feibert and R.M. Smith. 1993. Effect of water stress and drying on artemisinin content in the leaves of *Artemisia annua* L., pp. 640-643. In: J. Janick and J.E. Simon (eds). New Crops: New Crops: Exploration, Research, Commercialization. Proc. New Crops, Oct. 6-9, 1991, Indianapolis, IN. John Wiley & Sons, Inc., N. Y.
- Colom MR, Vazzana C. 2002. Water stress effects on three cultivars of *Eragrostis curvula*. Italian Journal Agronomic 6:127-132.
- Edi, Rizal. 2013. Pengenalan Tanaman Serai Wangi. www.edirizal24.blogspot.com. Diakses tanggal 20 Januari 2014.
- Fageria, N.K, M.P.B. Filho, and J.H.C. Da Costa. 2009. Potassium in the Use of Nutrients in Crop Plants. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. 131-163.
- Farahani HA, Valadabadi SA, Daneshian J, Khalvati MA. 2009. Evaluation changing of essential oil of balm (*Melissa officinalis* L.) under water deficit stress conditions. J. Med. Plants Res., 3(5): 329-333.
- Farhad, I.S.M., M.N. Islam, S. Hoque, and M.S.I. Bhuiyan. 2010. Role of potassium and sulphur on the growth, yield, and oil content of soybean (*Glycine max* L.). Ac. J. Plant Sci. 3 (2): 99-103.
- Gajbhiye B.R., Momin Y.D., dan Puri A.N. 2013. Effect of FYM and NPK Fertilization on Growth and Quality Parameters of Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*). Agricultural Science Research Journals Vol. 3(4):115-120
- Gardner F.P, Pearce R.B, Mitchell RL. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Herawati Susilo, Penerjemah. Jakarta: Universitas Indonesia. Terjemahan dari: Physiology of Crop Plants
- Hanafiah KA. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Rajawali Pers. Jakarta.
- Heidari F, Zehtab Salmasi S, Javanshir A, Aliari H Dadpoor MR. 2008. The effects of application microelements and plant density on yield and essential oil of Peppermint (*Mentha piperita* L.). Iranian J. Med. Aromatic Plants, 24: 1-9.

- Hughes SG, Bryant JA, Smirnof FN. 1989. Molecular biology, application to studies of stress tolerance. In: Hamlyn GJ, Flowers TJ, Jones MB. eds. *Plants under stress*. Xew York: Cambridge University Press, 131-135.
- Islami T, Utomo WH. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. Semarang: IKIP Semarang Press
- Jeyakumar, E., Lawrence, R., & Pal, T. 2011. Comparative evaluation in the efficacy of peppermint (*Mentha piperita*) oil with standard antibiotics against selected bacterial pathogens. *Asian pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 10, 253-25
- Kardinan, A. 2005. Tanaman Penghasil Minyak Atsiri. Agromedia Pustaka
- Kramer PJ, 1983. Water Relations of Plants. New York: Academic Press.
- Laegreid, M., O.C. Bockman and O. Kaarstad. 1999. Agriculture, Fertilizers and the Environment. CABI Publishing in Association with Norsk Hydro ASA.
- Levitt J. 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses. Volume II 2nd Edition. New York. Academic Press.
- Machner, H. 2001. Mineral nutrition of higher plants. London.
- Nikolova A, Kozuharova K, Zheljazkov VD, Craker LE. 1999. Mineral nutrition of chamomile (*Chamomilla recutita* L.). *Acta Hort* 502: 203-208.
- Ozturk A, Unlukara A, Ipek A, Gurbuz B. 2004. Effects of salt stress and water deficit on plant growth and essential oil content of Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.). *Pak. J. Bot.*, 36(4): 787-792.
- Premachandra G.S, Saneoka H, Fujita K, Ogata S. 1992. leaf water relations, osmotic adjustment, cell membrane stability, epicuticular wax load and growth as affected by increasing deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43, 156-176.
- Raposo, Angela. 2013. Capim-Santo (Capim-Limão) E Alfavaca. cliquesportodocanto.wordpress.com. Diakses tanggal 20 Januari 2014.
- Razmjoo K, Heydarizadeh P, Sabzalian MR. 2008. Effect of salinity and drought stresses on growth parameters and essential oil content of *Matricaria chamomila*. *Int. J. Agric. Biol.*, 10: 451-454.
- Rosmarkam, A dan Nasih W.Y. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. Fisiologi Tumbuhan (Perkembangan Tumbuhan dan Fisiologi Lingkungan. Penerjemah; Lukman DR dan Sumaryono. Bandung. ITB Bandung. Terjemahan dari: Plant Physiology

Sangwan Neelam Singh, Farooqit AH Abad, Sangwan Rajender Singh. 1994. Effect of Drought Stress on Growth and Essential Oil Metabolism in Lemongrasses. Division of Plant Physiology and Biochemistry, Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants. Lucknow, India.

Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sukamto, Djazuli, M., dan Suheryadi, D. 2011. Seraiwangi (*Cymbopogon nardus* L.) Sebagai Penghasil Minyak Atsiri. Balai Penelitian Tanaman Aromatik. Bogor.

Sumiartha Ketut, Kohdrata Naniek, Antara Nyoman S. 2012. Budidaya dan Pasca Panen Tanaman Sereh (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.). Pusat Studi Ketahanan Pangan. Universitas Udayana. Bali.

Taiz, L. dan E. Zeiger. 2002. Plant Physiology. Sinauer Associates Inc., Publisher. Sunderland, Massachusetts.



LAMPIRAN

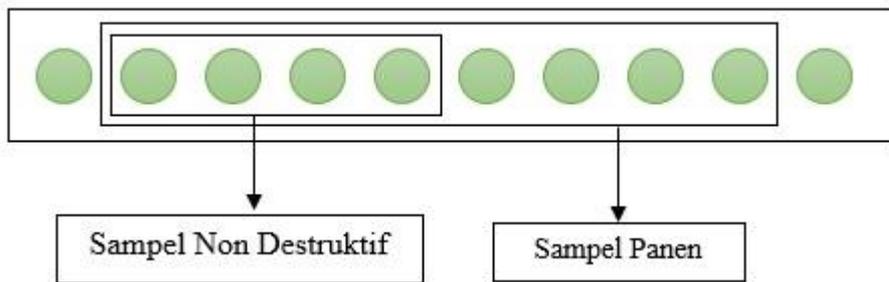
Lampiran 1. Denah Percobaan

Ulangan 1				Ulangan 2				Ulangan 3				Ulangan 4			
P1	P7	P2	P8	P4	P5	P2	P7	P3	P5	P4	P6	P2	P8	P1	P7
P6	P4	P5	P3	P5	P3	P8	P1	P8	P2	P7	P1	P5	P3	P6	P4

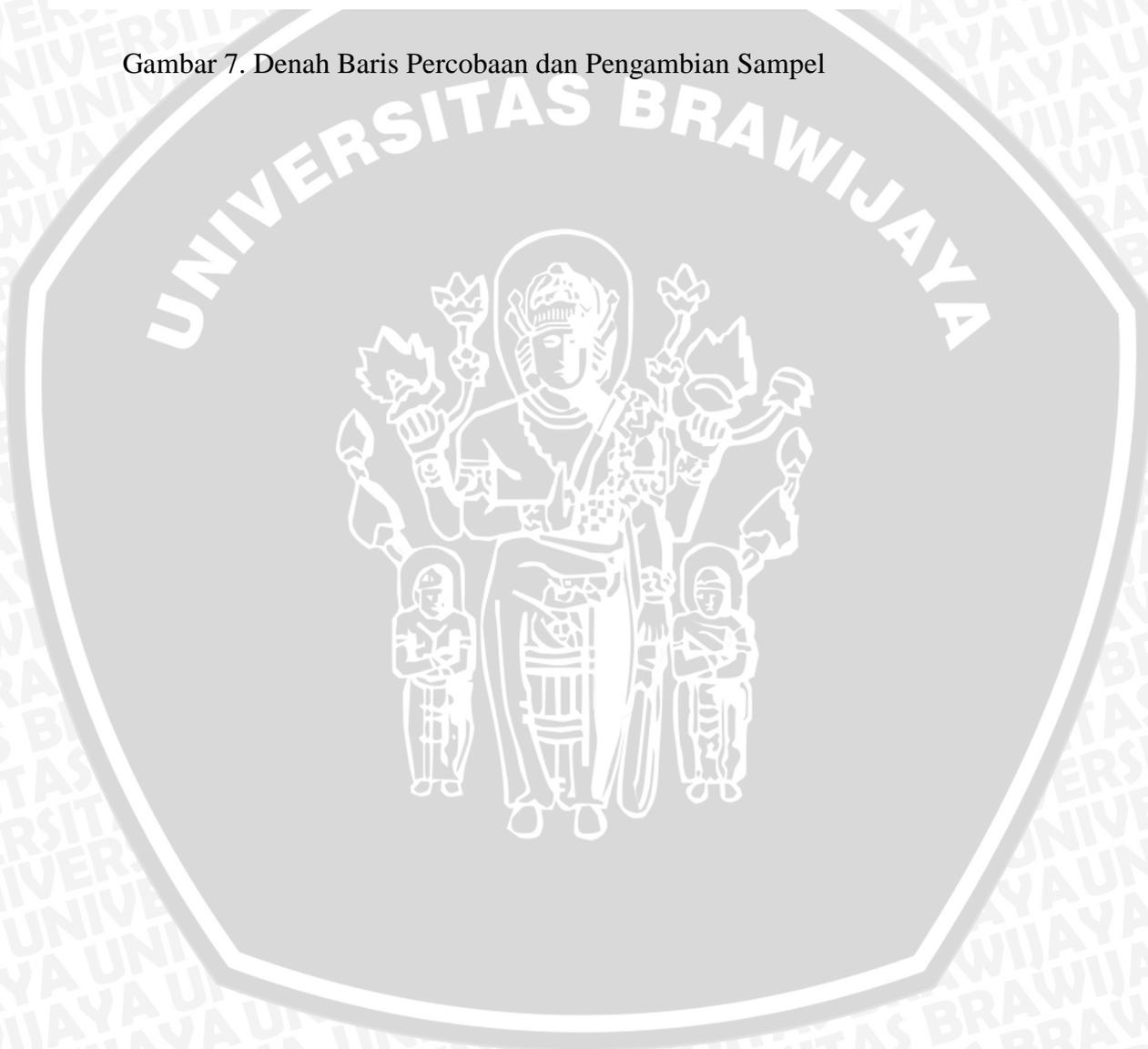
Keterangan:

Kode	Perlakuan
P1	Air kapasitas lapang + Tanpa pemberian pupuk Nitrogen (Urea) dan Kalium (KCl)
P2	Air kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 2 g dan Kalium (KCl) 1,5 g per polibag
P3	Air kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 4 g (Rekomendasi) dan pupuk Kalium (KCl) 3,5 g (Rekomendasi) per polibag
P4	Air kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 6 g dan pupuk Kalium (KCl) 5 g per polibag
P5	Air 50% kapasitas lapang + tanpa pemberian pupuk Nitrogen (Urea) dan Kalium (KCl)
P6	Air 50% kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 2 g dan Kalium (KCl) 1,5 g per polibag
P7	Air 50% kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 4 g (Rekomendasi) dan pupuk Kalium (KCl) 3,5 g (Rekomendasi) per polibag
P8	Air 50% kapasitas lapang + Pemberian pupuk Nitrogen (Urea) 6 g dan pupuk Kalium (KCl) 5 g per polibag

Lampiran 2. Denah Baris Percobaan dan Pengambilan Sampel



Gambar 7. Denah Baris Percobaan dan Pengambilan Sampel



Lampiran 3. Deskripsi Bibit



Gambar 8. Bibit Serai Wangi Umur 3 Minggu

Keterangan:

- Bibit yang digunakan merupakan tanaman serai wangi tipe lenabatu dengan nama spesies *Cymbopogon nardus* L.
- Bibit diambil dari indukan rumpun tua yang berumur lebih dari 1 tahun.
- Bibit yang digunakan berupa anakan umur sekitar 1 minggu yang tumbuh disekitar tanaman induk yang dipecah dan dipindah ke dalam polibag.
- Sebagian pelepah daun dipotong 3-5 cm untuk mengurangi stress pada saat pemindahan dan ditunggu hingga rontok dan daun baru muncul dari bibit.
- Bibit tanaman serai wangi pada umur 3 minggu memiliki tinggi sekitar 15-20 cm

Lampiran 4. Cara Penentuan Kapasitas Lapang Air dan Pemberian Air

1. Tanah yang akan digunakan untuk penelitian diaduk rata terlebih dahulu, untuk mengurangi kemungkinan tanah yang digunakan tidak homogen
2. Tanah yang telah diaduk rata dibiarkan dijemur dan dikeringkan dengan angin dan matahari, hingga tanah secara visual terlihat dan secara fisik terasa kering
3. Selanjutnya tanah yang kering dimasukkan ke dalam polibag ukuran 10 kg, dan masing-masing polibag dipastikan sudah terisi tanah seberat 10 kg dengan cara dilakukan penimbangan pada setiap polibag
4. Siapkan satu polibag berisi tanah 10 kg untuk penentuan kapasitas lapang dengan cara diberi air hingga jenuh/tergenang.
5. Polibag yang sudah diberi air hingga jenuh/tergenang selanjutnya diikat tutup bagian atas dan digantung, bagian bawah dari polibag dibuat lubang-lubang kecil secukupnya untuk tetesan air yang akan keluar
6. Biarkan polibag yang digantung meneteskan air hingga tidak ada air lagi yang keluar dari bagian bawah polibag, air akan berhenti keluar pada 3 sampai 4 hari setelah digantung.
7. Setelah dipastikan tidak ada lagi air yang keluar dari lubang-lubang dipolibag maka air pada tanah di polibag sudah ada pada kapasitas lapang, selanjutnya adalah timbang lagi polibag dan lihat berat polibag pada kondisi air kapasitas lapang, dalam penelitian ini berat polibag pada kondisi air kapasitas lapang adalah 12,4 kg
8. Maka air yang diperlukan untuk dapat mencapai kapasitas lapang adalah $12,4 \text{ kg} - 10 \text{ kg} = 2,4 \text{ kg}$, dan untuk kondisi 50% kapasitas lapang maka $2,4 \text{ kg} \times 50\% = 1,2 \text{ kg}$, maka berat polibag yang terisi tanah 10 kg pada kondisi air 50% kapasitas lapang adalah 11,2 kg
9. Setelah mengetahui jumlah air yang diperlukan untuk membuat kondisi air pada kapasitas lapang dan 50% kapasitas lapang, selanjutnya berikan air sesuai dengan perlakuan masing-masing yang diperlukan pada polibag yang sudah terisi 10 kg tanah kering
10. Pemberian air pada saat perawatan diperlukan untuk menjaga kondisi air tetap pada kapasitas lapang dan 50% kapasitas lapang setelah terjadi evapotranspirasi pada tanah dan tanaman. Pemberian air dilakukan dengan cara polibag dilakukan penimbangan ulang dan dilihat selisih perubahan berat polibag, dan selanjutnya dilakukan penambahan air sesuai dengan selisih berat yang diketahui dari hasil penimbangan.

Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Pupuk P, N dan K per Polibag (Tanaman)

1. Populasi tanaman serai wangi per Ha

$$\begin{aligned} \text{Diketahui 1 Ha} &= 10.000 \text{ m}^2, \\ \text{Lahan Efektif} &= 10.000 \text{ m}^2 \times 80\% = 8000 \text{ m}^2 \\ \text{Jarak tanam serai wangi} &= 100 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}^2 \\ \text{Populasi serai wangi per Ha} &= 8000 \text{ m}^2 / 0,5 \text{ m}^2 = 16.000 \text{ ha}^{-1} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan Pupuk P (TSP)

$$\begin{aligned} \text{Rekomendasi} &= 50 \text{ kg TSP ha}^{-1} = 50.000 \text{ g Urea ha}^{-1} \\ \text{Kebutuhan per tanaman} &= \frac{\text{Rekomendasi}}{\text{Populasi}} = \frac{50.000}{16.000} = 3,125 \text{ g} \\ \text{Pembulatan untuk aplikasi} &= 3,125 \text{ g menjadi 3 g} \end{aligned}$$

3. Kebutuhan Pupuk N (Urea)

$$\begin{aligned} \text{Rekomendasi} &= 70 \text{ kg (Urea) ha}^{-1} = 70.000 \text{ g ha}^{-1} \\ \text{Kebutuhan per tanaman} &= \frac{\text{Rekomendasi}}{\text{Populasi}} = \frac{70.000}{16.000} = 4,375 \text{ g} \\ \text{Pembulatan untuk aplikasi} &= 4,375 \text{ g menjadi 4 g} \\ \text{Dosis 50\% rekomendasi} &= 4 \text{ g} \times 50\% = 2 \text{ g} \\ \text{Dosis 150\% rekomendasi} &= 4 \text{ g} \times 150\% = 6 \text{ g} \end{aligned}$$

4. Kebutuhan Pupuk K (KCl)

$$\begin{aligned} \text{Rekomendasi} &= 60 \text{ kg (KCl) ha}^{-1} = 60.000 \text{ g ha}^{-1} \\ \text{Kebutuhan per tanaman} &= \frac{\text{Rekomendasi}}{\text{Populasi}} = \frac{60.000}{16.000} = 3,75 \text{ g} \\ \text{Pembulatan untuk aplikasi} &= 3,75 \text{ g menjadi 3,5 g} \\ \text{Dosis 50\% rekomendasi} &= 3,5 \text{ g} \times 50\% = 1,75 \text{ g dibulatkan} = 1,5 \text{ g} \\ \text{Dosis 150\% rekomendasi} &= 3,5 \text{ g} \times 150\% = 5,25 \text{ g dibulatkan} = 5 \text{ g} \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan Persentase Kadar Atsiri

Kadar atsiri dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar Atsiri} = \frac{\text{Bobot Atsiri}}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$$

Hasil dari perhitungan menggunakan rumus tersebut didapatkan hasil:

Tabel 4. Perhitungan Kadar Atsiri Serai Wangi per Ulangan

Bobot dan Persentase Kadar Atsiri					
Bobot Sampel (g)	Perlakuan	Ulangan 1		Ulangan 2	
		Bobot (g)	Persentase (%)	Bobot (g)	Persentase (%)
500	P1	4,74	0,948	3,98	0,796
	P2	3,2	0,64	3,4	0,68
	P3	4,16	0,832	3,82	0,764
	P4	4,16	0,832	4,88	0,976
	P5	5	1	5,02	1,004
	P6	4,62	0,924	5,52	1,104
	P7	4,7	0,94	6,32	1,264
	P8	5,32	1,064	5,32	1,064

Kadar atsiri rata-rata didapatkan hasil:

Tabel 5. Perhitungan Rata-Rata Kadar Atsiri Serai Wangi

Rata-Rata Kadar Atsiri (%)				
Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-Rata
	1	2		
P1	0,948	0,796	1,744	0,872
P2	0,64	0,68	1,32	0,66
P3	0,832	0,764	1,596	0,798
P4	0,832	0,976	1,808	0,904
P5	1	1,004	2,004	1,002
P6	0,924	1,104	2,028	1,014
P7	0,94	1,264	2,204	1,102
P8	1,064	1,064	2,128	1,064

Lampiran 7. Produksi Atsiri Serai Wangi

Sampel dalam perhitungan terdiri dari 8 tanaman per sampel dan per perlakuan.

Data sampe yang diperoleh didapatkan pada umur panen 84 hari setelah tanam.

Produksi minyak atsiri serai wangi per Sampel dan per perlakuan

Tabel 6. Perhitungan Produksi Atsiri Serai Wangi per Sampel per Perlakuan

Persentase Minyak Atsiri x Bobot Kering Angin Sampel			
Perlakuan	%	Bobot Kering Angin Sampel	Hasil (g)
P1	0,872	532,5	4,64
P2	0,66	541,5	3,57
P3	0,798	558,5	4,46
P4	0,904	549	4,96
P5	1,002	511	5,12
P6	1,014	519	5,26
P7	1,102	535,5	5,90
P8	1,064	526,5	5,60

Produksi atsiri serai wangi per tanaman

Tabel 7. Perhitungan Produksi Atsiri Serai Wangi per Tanaman

Hasil per Perlakuan / Jumlah Tanaman per Sampel			
Perlakuan	Hasil per Perlakuan	Jumlah Tanaman per Sampel	Produksi per Tanaman (g)
P1	4,64	8	0,58
P2	3,57		0,45
P3	4,46		0,56
P4	4,96		0,62
P5	5,12		0,64
P6	5,26		0,66
P7	5,90		0,74
P8	5,60		0,70

Produksi minyak atsiri serai wangi per hektar

Jika diketahui:

Populasi tanaman serai wangi per Ha

Diketahui 1 Ha = 10.000 m²,

Lahan Efektif = 10.000 m² x 80% = 8000 m²

Jarak tanam serai wangi = 100 cm x 50 cm = 0,5 m²

Populasi serai wangi per Ha = 8000 m²/0,5 m² = 16.000 ha⁻¹

Maka,

Tabel 8. Perhitungan Produksi Atsiri Serai Wangi per Hektar

Hasil per Tanaman x Populasi per Hektar			
Perlakuan	Hasil per Tanaman (g)	Populasi per Hektar	Produksi per Hektar (g)
P1	0,58	16.000	9280
P2	0,45		7147,8
P3	0,56		8913,66
P4	0,62		9925,92
P5	0,64		10240,44
P6	0,66		10525,32
P7	0,74		11802,42
P8	0,70		11203,92

Lampiran 8. Hasil Analisis Tanah Sebelum Tanam



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
Jalan Veteran Malang 65145**

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623, 566290 Fax: 0341 - 564333, 560011 e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

Nomor : 104 / UN.10.4 / T / PG - KT / 2014

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n. : Fris Guinea S
Alamat : BP,FP - UB
Lokasi tanah : Selecta

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		C.organic	N.total	C/N	Bahan Organik	P.Brays1	K	KTK	Kadar
		H ₂ O	KCl 1N						NH ₄ OAC1N pH:7	Air	
TNH 444	TANAH	6.2	5.8%.....	0.15	8	%	mg kg-1	me/100g		%
				1.25			2.17	27.170	1.30	21.09	20

Keterangan

KTK : Kapasitas Tukar Kation



Ketua Lab. Kimia Tanah
Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS
NIP. 194807231978021001

Didukung Laboratorium, analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat Lab. Kimia Tanah: analisa kimia tanah/Tanaman dan rekomendasi pemupukan Lab. Fisika Tanah : analisa fisik tanah, perancangan konservasi tanah dan air, serta rekomendasi irigasi Lab. Pedologi Dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan: penginderaan jauh dan pemetaan, interpretasi foto udara, pembuatan peta, survey tanah dan evaluasi lahan, serta sistem informasi geografi Lab. Biologi Tanah: analisa kualitas bahan organik dan pengelolaan kesuburan tanah secara biologi DUPT Kompos



Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Gambar 9. Bibit Serai Wangi Awal Penanaman



Gambar 10. Tanaman Serai Wangi 28 HST



Gambar 11. Tanaman Serai Wangi 56 HST



Gambar 12. Tanaman Serai Wangi 70 HST



Gambar 13. Tanaman Serai Wangi 84 HST



Gambar 14. Tanaman Serai Wangi P1, P2, P3 dan P4, umur 84 hari



Gambar 15. Tanaman Serai Wangi P5, P6, P7 dan P8, umur 84 hari



Gambar 16. Tanaman Serai Wangi P1, umur 84 hari



Gambar 17. Tanaman Serai Wangi P2, umur 84 hari



Gambar 18. Tanaman Serai Wangi P3, umur 84 hari



Gambar 19. Tanaman Serai Wangi P4, umur 84 hari



Gambar 20. Tanaman Serai Wangi P5, umur 84 hari



Gambar 21. Tanaman Serai Wangi P6, umur 84 hari



Gambar 22. Tanaman Serai Wangi P7, umur 84 hari



Gambar 23. Tanaman Serai Wangi P8, umur 84 hari



Gambar 24. Rotary Vacuum Evaporator



Gambar 25. Tabung Penampung Sampel



Gambar 26. Tabung Rotary yang Terhubung ke Selang Air Pendingin



Gambar 27. Atsiri Serai Wangi saat Ekstraksi



Gambar 28. Atsiri Serai Wangi Sebelum Dipisah



Gambar 29. Hasil Minyak Atsiri Serai Wangi



Lampiran 10. Analisis Ragam Parameter Pertumbuhan

A. Panjang Tanaman

Tabel 9. Analisis Ragam Panjang Tanaman pada Umur 28-84 HST

SK	Db	F Hitung pada Hari ke-					F Tabel	
		28	42	56	70	84	5%	1%
Ulangan	3	0,485*	2,61	2,149	4,776*	4,699*	3,07	4,87
Perlakuan	7	1,260	0,739	0,973	1,628	1,381	2,49	3,64
Galat	21	-	-	-	-	-	-	-
Total	31	-	-	-	-	-	-	-
KK	-	13,567	11,462	7,670	5,623	5,357		

B. Jumlah Daun per Rumpun

Tabel 10. Analisis Ragam Jumlah Daun per Rumpun pada Umur 28-84 HST

SK	Db	F Hitung pada Hari ke-					F Tabel	
		28	42	56	70	84	5%	1%
Ulangan	3	2,169	2,952	2,441	1,673	1,537	3,07	4,87
Perlakuan	7	0,738	0,598	0,725	1,331	1,269	2,49	3,64
Galat	21	-	-	-	-	-	-	-
Total	31	-	-	-	-	-	-	-
KK	-	28,28	31,604	26,851	23,326	21,513		

C. Jumlah Anakan per Rumpun

Tabel 11. Analisis Ragam Jumlah Anakan per Rumpun pada Umur 28-84 HST

SK	Db	F Hitung pada Hari ke-					F Tabel	
		28	42	56	70	84	5%	1%
Ulangan	3	1,303	1,457	4,304*	1,486	1,486	3,07	4,87
Perlakuan	7	0,907	0,935	1,159	1,224	1,224	2,49	3,64
Galat	21	-	-	-	-	-	-	-
Total	31	-	-	-	-	-	-	-
KK	-	32,359	29,90328	30,909	25,724	25,724		

Lampiran 11. Analisis Ragam Parameter Hasil

Tabel 12. Analisis Ragam Parameter Hasil Panen

SK	Db	F Hitung		F Tabel	
		Bobot Kering Angin (g)	Kadar Atsiri (%)	5%	1%
Ulangan	3	3,542	1,221	5,59	12,25
Perlakuan	7	9,777**	3,861*	3,79	6,99
Galat	21	-	-	-	-
Total	31	-	-	-	-
KK	-	1,318	11,518		

